

Vaihdekäsikirja

Vaihteen huolto-ohjeet



Vaihdekäsikirja

Vaihteen huolto-ohjeet

Liikenneviraston ohjeita 23/2016

Kannen kuva: Markku Nummelin

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-286-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Osasto tai yksikkö

Kohdistuvuus
Radan kunnossapito

Voimassa
1.6.2016

Asiasanat
rautatiet, vaihde, kunnossapito, huolto, säätö, turvalaitteet

Vaihdekäsikirja

Liikennevirasto on hyväksynyt ohjeen "Vaihdekäsikirja".

Ohjetta on noudettava Liikenneviraston tilaamissa toimeksiannoissa sen voimaantulosta alkaen.

Ylijohtaja

Mirja Noukka

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Tuomo Viitala
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3983

Esipuhe

Tämä ohje täydentää Liikenneviraston Ratateknisten ohjeiden (RATO) osaa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito". Ohjeessa esitetään keskeiset vaihteiden ja vaihteisiin liittyvien laitteiden huolto-ohjeet. Osa säätö- ja huolto-ohjeista on linkitetty tämän ohjeen sähköiseen versioon.

Liikenneviraston tavoitteena on täydentää ohjetta siten, että se muodostaa yhdessä siihen linkkeinä liitettyjen erillisten ohjeiden kanssa yhtenäisen vaihteen säätö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeen. Ohjeen tästä versiosta puuttuvat etenkin ohjeet vaihteiden hitsausteknisestä kunnostuksesta.

Ohjeen ovat laatineet Liikenneviraston toimeksiannosta Jari Pollari ja Pertti Pulliainen Vossloh Cogifer Finland Oy:stä. Liikennevirastosta työhön ovat osallistuneet Riku Varis ja Tuomo Viitala.

Helsingissä toukokuussa 2016

Liikennevirasto

Kuvaa 3 (sivulla 13) on korjattu 26.4.2018, minkä vuoksi ohje on allekirjoitettu uudelleen.

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
2	OHJEEN MUUTOSTIEDOT	8
3	VAIHDETYYPIT	9
3.1	Hankittavat ja käytössä olevat vaihdetyypit	9
3.2	Määritelmät	9
3.3	Vaihteiden merkintä	10
3.4	Vaihdetyyppien erot	11
3.4.1	60E1-vaihteet	11
3.4.2	54E1-vaihteet	11
4	VAIhteiden HUOLTO- JA SÄÄTÖTYÖN YLEISET OHJEET	12
5	VAIhteiden KÄÄNTÖ- JA TURVALAITTEET	13
5.1	Vaihteenkääntölaitteet	13
5.2	Vaihteenkoskettimet	15
5.3	Lukitsimet	15
5.4	Vaihteen tangot	16
5.4.1	Yleiset ohjeet ja tankojen huoltokohteet	16
5.4.2	Lyhyen vaihteen tarkistus- ja käyttötangot	17
5.4.3	Pitkien vaihteiden tarkistus- ja käyttötangot	17
5.5	Varmistusrakko	19
5.6	Kiilalukko	19
5.6.1	Rakenne	19
5.6.2	Tarkastus ja säätö	20
5.6.3	Asennus	21
5.7	Nivellukko	22
5.8	Kielisalpa	22
6	VAIhteiden AUKIAJO JA AUKIAJOILMAISUT	24
6.1	Vaihteen aukiajo	24
6.2	Vaihteen aukiajoilmaisuus	24
7	SÄÄTÖOHJEET	25
7.1	Työvälineet	25
7.2	Railflex-lukitsimen säätö	25
7.3	Vaihteenkoskettimen säätö	26
7.4	Vaihteenkääntölaitteen säätö	27
7.4.1	Valmistelevat toimenpiteet	27
7.4.2	Lyhyet vaihteet, vaihteenkääntölaite Siemens Bsg 9, malli 783	27
7.4.3	Pitkien vaihteiden säätö	29
7.5	Vaihteenkääntölaitteiden ja -koskettimien säätöarvot	38
8	HUOLTO-OHJEET	39
8.1	Vaihteiden voitelu	39
8.2	Vaihteenkääntölaitteet	40
8.2.1	Siemens Bsg 9	40
8.3	Lukitsimet	40
8.3.1	Railflex-lukitsimet	40

8.4	Rulla-aluslevyt.....	40
8.4.1	Yleistä 40	
8.4.2	Malli "Teijo"	40
8.4.3	Malli "Schwihag"	41
8.5	Vaihteen merkki	41
9	VAIhteiden TALVIKUNNOSSAPITO	42
9.1	Yleistä	42
9.2	Lumenpoisto	42
9.3	Vaihteiden lumensulatus.....	43
9.4	Lumisuojat	43
9.5	Lumenohjain	43
9.6	Lumisuojarahjat	44
10	VAIhteiden PIIRUSTUKSET	46
11	VARAOSAT	47
	LÄHTEET	48

1 Johdanto

Tässä ohjeessa esitetään keskeiset vaihteen ja vaihteeseen kuuluvien laitteiden huolto-ohjeet. Ohje täydentää Ratateknisten ohjeiden (RATO) osaa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito" /1/.

Ohje on tarkoitettu ensisijaisesti kunnossapitourakoitsijoiden vaihteiden huolto- ja säätötyötä sekä muuta vaihteiden kunnossapitoa tekevälle henkilöstölle.

Ohjetta tulee noudattaa kaikissa Liikenneviraston toimeksiannoissa, jotka sisältävät vaihteisiin kohdistuvia toimenpiteitä ja siitä saa poiketa ainoastaan Liikenneviraston luvalla.

2 Ohjeen muutostiedot

Tässä luvussa ylläpidetään jatkossa listaa ohjeen aiempiin versioihin tehdyistä muutoksista tai täydennyksistä.

3 Vaihdetyytit

3.1 Hankittavat ja käytössä olevat vaihdetyytit

Hankittavat ja käytössä olevat vaihdetyytit on esitetty Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 4 "Vaihteet" /2/.

3.2 Määritelmät

Aukiajolla tarkoitetaan liikennöintiä myötävaihteeseen, kun vaihde on kulkusuuntaan nähden väärässä asennossa.

Kallistamaton vaihde, jonka kiskot ovat pystysuorassa asennossa.

Kallistettu vaihde on vaihde, jonka kiskot on kallistettu koko vaihteen alueella. Vaihde voi olla kallistettu joko raiteen kallistukseen 1:20 tai 1:40.

Lyhyt vaihde on vaihde, jonka poikkeavan raiteen kaarresäde on enintään 300 metriä ja suurin nopeus enintään 40 km/h.

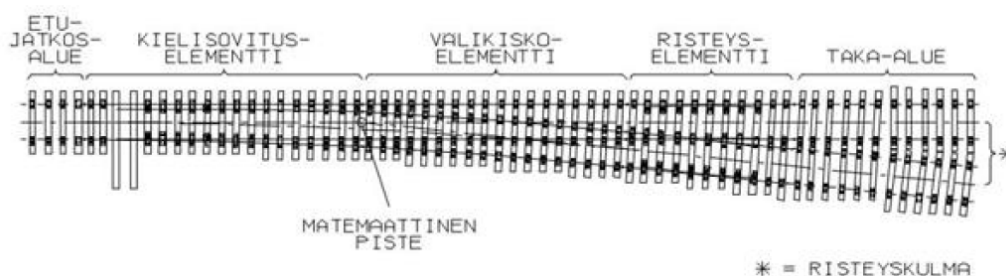
Myötävaihde on vaihde risteyksen suunnasta kielisovitukseen päin.

Oikeakätinen vaihde on vaihde, jonka poikkeava raide vastavaihteen suunnasta on vaihteen oikeanpuoleinen raide.

Pitkä vaihde on vaihde, jonka poikkeavan raiteen kaarresäde on yli 300 metriä ja suurin nopeus yli 40 km/h.

Vaihdealue on vaihteen etujatkosten etupuolella ja takajatkosten takapuolella oleva alue. Sen pituus $V/2$ metriä, jossa suurin nopeus V ilmoitetaan kilometreinä tunnissa. Esimerkiksi kun suurin nopeus on 160 km/h, on vaihdealueen pituus 80 metriä. Vaihdealueen pituus on kuitenkin aina vähintään 50 metriä riippumatta raiteen suurimmasta nopeudesta.

Vaihde-elementit ovat kielisovitus-, välikisko- ja risteyselementti (kuva 1).



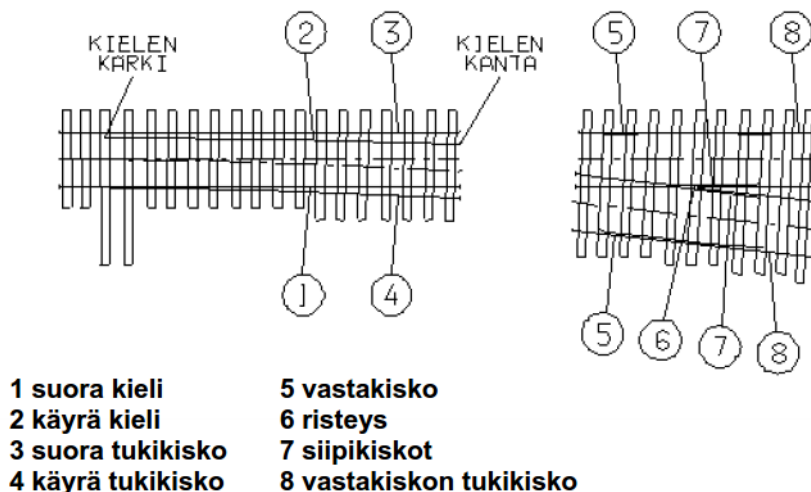
Kuva 1. Vaihde-elementit ja sekä vaihteeseen liittyviä käsitteitä.

Vaihteen pituus on vaihteen etu- ja takajatkoksen väliin jäävän alueen pituus. Vaihteen toimitukseen kuuluvat myös etujatkos- ja taka-alue (kuva 1).

Vasenkätinen vaihde on vaihde, jonka poikkeava raide vastavaihteen suunnasta on vaihteen vasemmanpuoleinen raide.

Vastavaihde on vaihde kielisovituksesta risteykseen päin.

Kuvassa 2 on esitetty vaihteen keskeiset teräsosat ja komponentit.



Kuva 2. Vaihteen keskeiset komponentit.

Kielisovitus koostuu kieli- ja tukikiskosta sekä niihin liittyvistä aluslevyistä, tukitönkistä ja liikkeenrajoittimista kiinnitysosiiin.

Vastakiskosovitus koostuu vasta- ja tukikiskosta sekä niihin liittyvistä aluslevyistä vastakiskopukeista kiinnitysosineen.

3.3 Vaihteiden merkintä

Vaihteen tyyppi merkitään seuraavasti:

YV54-200N-1:9-O
① ② ③ ④ ⑤ ⑥
YV60-900P-1:18-V

① = vaihdetyyppi (YV, TYV, KV, YRV, KRV, SKV, UKV, RR, SRR)

② = kiskopaino [kg/m] ilman kiskoprofiilin versionumeroa (esimerkiksi 60E1→ 60)

③ = vaihteen poikkeavan raiteen kaarresäde

④ = vaihdetyypin lisämerkintä:

- **N-kirjaimella** ilmaistaan, että vaihteen poikkeavassa raiteessa ei ole raidelevyyden levitystä. Merkintää käytetään ainoastaan vaihdetyypeillä, joista on sekä levitetty että levittämätön versio.
- **P-kirjaimelle** ilmaistaan, että vaihde on kallistamaton. Merkintään käytetään ainoastaan vaihdetyypeillä, joista on sekä kallistettu että kallistamaton versio.

- **A-kirjaimella** ilmaistaan, että vaihteessa on VAE:n kielisovitus. Merkintää käytetään ainoastaan 60E1-vaihteissa.
 - **E-kirjaimella** ilmaistaan, että vaihde on niin sanottu elastinen vaihde.
- ⑤ = risteyssuhde
⑥ = vaihteen poikkeavan raiteen kätisyys: O = oikea, V = vasen

Vaihteen poikkeavan raiteen kätisyys ilmoitetaan vastavaihteen suunnasta.

Tarvittaessa vaihteen komponentin kätisyys osoitetaan ilmoittamalla ensin vaihteen ja sitten komponentit kätisyys. Esimerkiksi vasenkätisen vaihteen oikeanpuoleinen kieli ilmoitetaan tunnukselle "VO".

3.4 Vaihdeyppien erot

3.4.1 60E1-vaihteet

Kallistamattomien (P = "pystymalli") ja kallistettujen (KAL = "kallistettu") vaihteiden teräsosat eivät ole keskenään yhteensopivia.

Kallistettujen vaihteiden (esimerkiksi YV60-900-1:18 (valmistaja Vossloh Cogifer Finland) ja YV60-900A-1:18 (valmistaja VAE)) kielikiskot eivät ole keskenään yhteensopivia, sillä vaihdeyypin YV60-900A-1:18 kielikiskon profiili (60E1A1) on 8 mm matalampi kuin vaihdeyypillä YV60-900-1:18 (60E1A5). Sama koskee kaikkia muita 60E1-vaihteita. Vaihdeyppien muut teräsosat ovat yhteensopivia.

60E1-vaihteilla kielisovituksen valmistaja tulee aina varmistaa ennen kielisovituksen tai kieli- tai tukikiskon tilaamista. Valmistaja voidaan varmistaa kielisovituksen valmistajakilvestä tai mittaamalla kielikiskon korkeus sen koneistamattomalta osuudelta (60E1A1 korkeuden nimellismitta 134 mm, 60E1A5 korkeuden nimellismitta 142 mm).

YV60-500-1:11,1/1:14-vaihteissa on kaksi vaihteenkääntölaitetta ja yksi kosketin, mutta ei Railex-lukitsinta.

Kallistetuissa 60E1-vaihteissa on aina betoniset vaihdepölkkyt. Kallistamattomissa 60E1-vaihteissa voi olla betoniset tai kovapuiset (esimerkiksi azobé-) vaihdepölkkyt.

3.4.2 54E1-vaihteet

Vaihdeyypissä YV54-200-1:9 poikkeava raide on levitetty raideleveyteen 1534 mm. Vaihdeyypissä YV-200N-1:9 ei ole raideleveyden levitystä.

Vaihdeyppien YV54-200-1:9 ja YV54-200N-1:9 teräsosat ovat keskenään yhteensopivia lukuun ottamatta suoran kielen puoleista kielisovitusta, jossa tukitönkkien pituudet ja kielen koneistus poikkeavat toisistaan.

4 Vaihteiden huolto- ja säätötyön yleiset ohjeet

Vaihteiden huolto- tai säätötyössä tulee noudattaa seuraavia vaatimuksia ja ohjeita:

1. Vaihteiden huolto- ja säätötyötä saa tehdä ainoastaan henkilö, jolla on Liikenneviraston ohjeen Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO) /3/ mukainen vaihdepätevyys (Vaihde) ja joka on koulutettu ja perehdytetty tehtävään. Vaihteiden sähköisten laitteiden säätötyötä tekevällä henkilöllä tulee olla lisäksi turvalaitepätevyys (Tur/as).
2. Keskitetyn vaihteen huolto- tai säätötyöhön liittyvät vaihteen käännöt tehdään ensisijaisesti sähköisesti (eli ei niin sanotulla veivikäännöllä).
3. Säätötyössä on oltava Liikenneviraston ohjeen "Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)" /3/ mukainen lupa ratatyöhön.
4. Säätötyö tulee suorittaa ohjeiden mukaisessa järjestyksessä.
5. Työtä ei saa koskaan suorittaa yksin.
6. **Vaihteen toiminta on aina varmistettava huolto- ja säätötyön jälkeen. Lisäksi tulee tarvittaessa varmistaa, että vaihteen asento näkyy oikein paikallisessa asetintaulussa ja/tai liikenteenohjauksen järjestelmissä.**

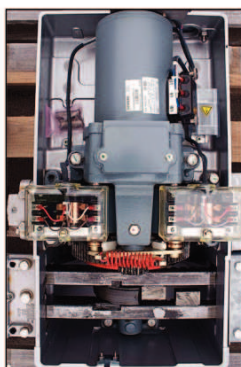
5 Vaihteiden kääntö- ja turvalaitteet

5.1 Vaihteenkääntölaitteet

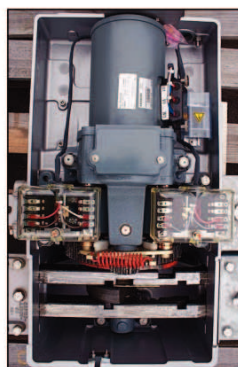
Vaihteen asennon kääntämiseen pääteasentojen välillä käytetään joko käsikäyttöisiä tai sähköisiä vaihteenkääntölaitteita. Käytössä olevat sähköiset vaihteenkääntölaitteet on esitetty kuvissa 3 ja 4. Kuvista puuttuvat niin sanotuissa elastisissa vaihteissa käytettävät integroidut vaihteenkääntölaitteet.



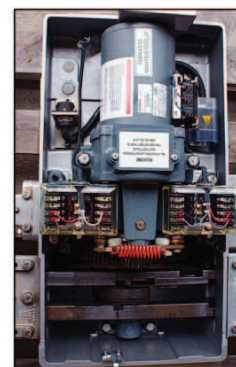
Lyhyen vaihteen ja pitkän vaihteen ero kosketinlinjaaleissa



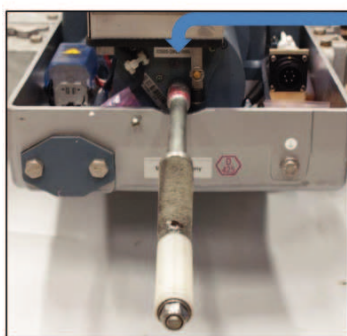
Siemens Bsg 9, malli 783
Käytetään lyhyissä vaihteissa
54E1- vaihteissa aukiajettava malli
60E1- vaihteissa ei aukiajettava
Yleisin tyyppi



Siemens Bsg 9, malli 546
Käytetään pitkissä vaihteissa
Kärkikääntölaite
Ei aukiajettava



Siemens Bsg 9, malli 691
Käytetään pitkissä vaihteissa
Kantakääntölaite
Ei aukiajettava



Kääntölaitteen kampi
Virtalukko katkaisee virran kun kampi työnnetään moottorin akselille.

Kampea sekä porakonetta käytettäessä on varmistuttava, ettei moottorin akselin pää vaurioitu



Kuva 3. Vaihteenkääntölaite Siemens Bsg 9, mallit 783, 546 ja 691.

5.2 Vaihteenkoskettimet

Vaihteenkosketin valvoo vaihteen asentoa. Käytössä olevat vaihteenkoskettimet on esitetty kuvassa 6.

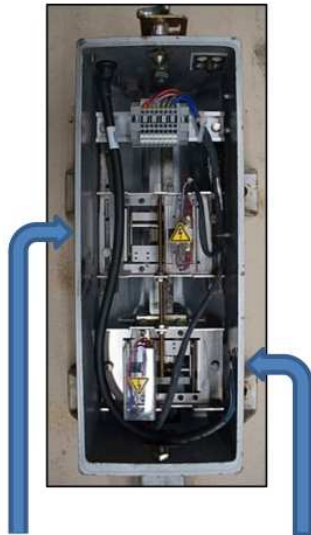
Siemens ELP 319



Alcatel SEL



Peverk D500

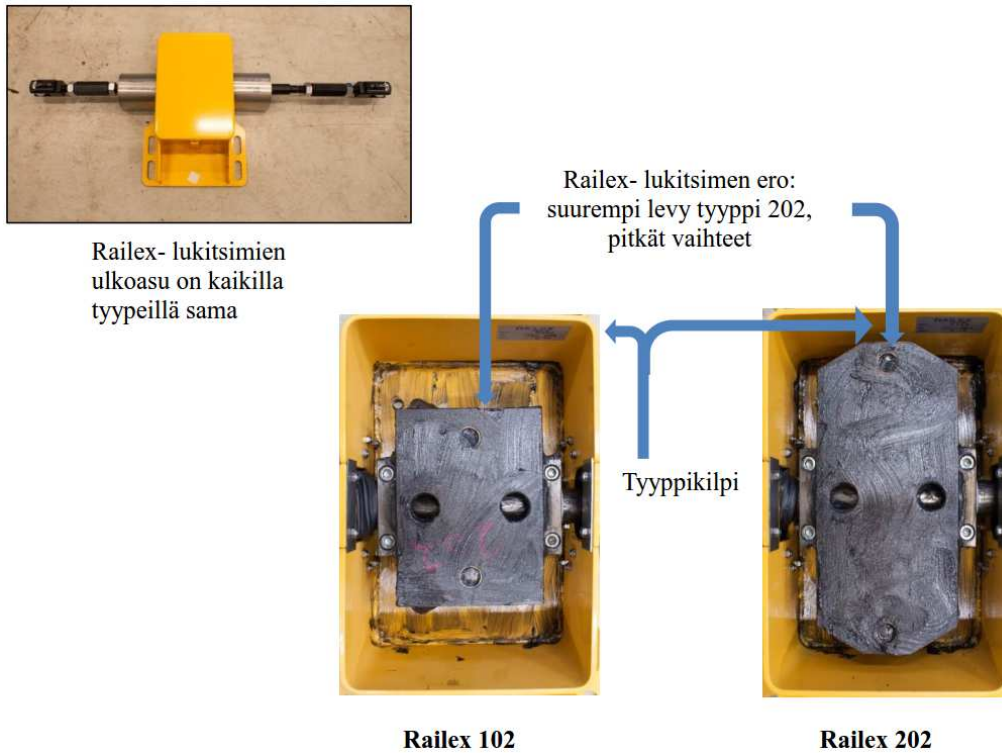


Liikkuva kosketinkelkka Kiinteä kosketinkelkka

Kuva 6. Vaihteenkoskettimet Siemens ELP 319, Alcatel SEL ja Peverk D500.

5.3 Lukitsimet

Käytössä olevat vaihteen lukitsimet ovat Railex (kuva 7) ja jousivippe (kuva 8). Lukitsin ei varsinaisesti lukitse vaihdetta, vaan avustaa vaihteenkääntölaitetta vaihteen käännössä pääteasennosta toiseen. Siksi siitä on alettu viimeaikoina käyttää myös nimitystä kääntöavustin.



Kuva 7. Railex-lukitsin, joka on tavanomaisin rataverkolla käytettävä lukitsin.



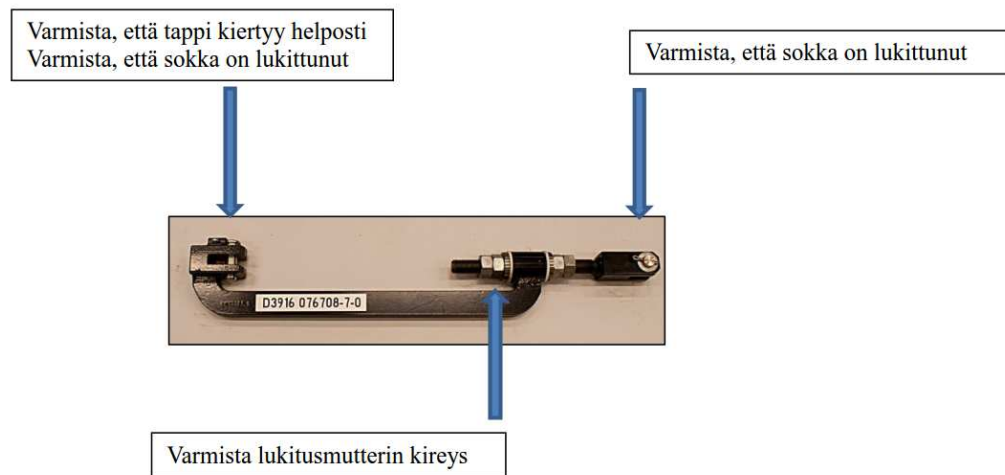
Kuva 8. Jousuvippe.

5.4 Vaihteen tangot

5.4.1 Yleiset ohjeet ja tankojen huoltokohteet

Vaihteen tangojen koneistaminen, hitsaaminen tai muulla tavoin tehtävä muokkaaminen on ehdottomasti kielletty. Tarvittaessa vaihteen tanko on uusittava.

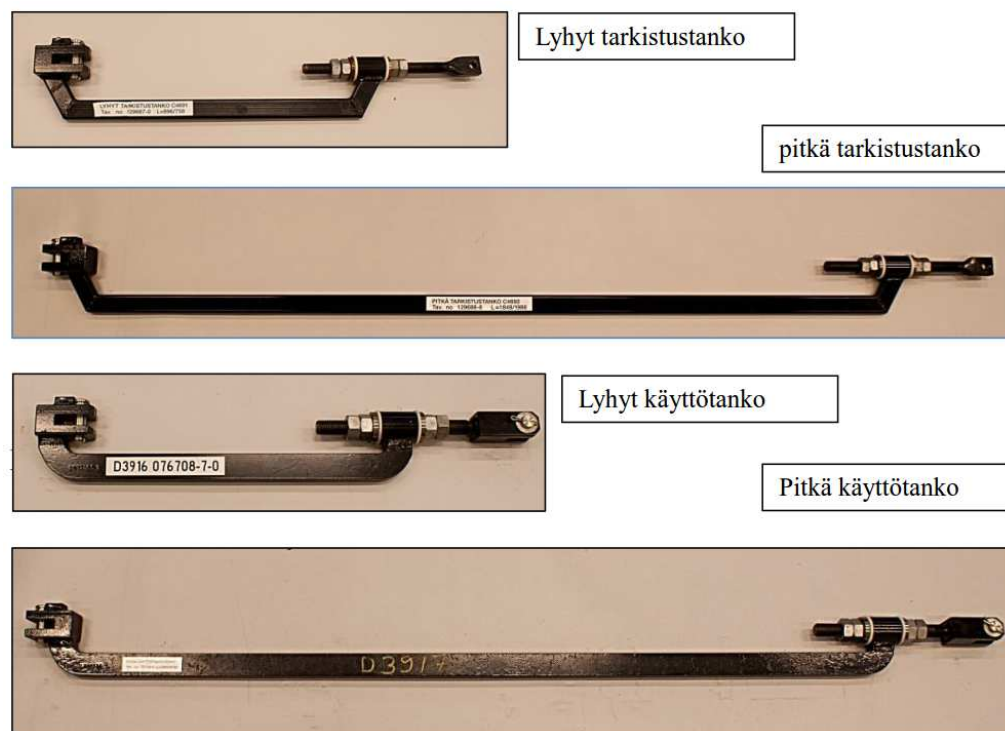
Kuvassa 9 on esitetty tankojen huollettavat kohteet.



Kuva 9. Vaihteen tangon huolto.

5.4.2 Lyhyen vaihteen tarkistus- ja käyttötangot

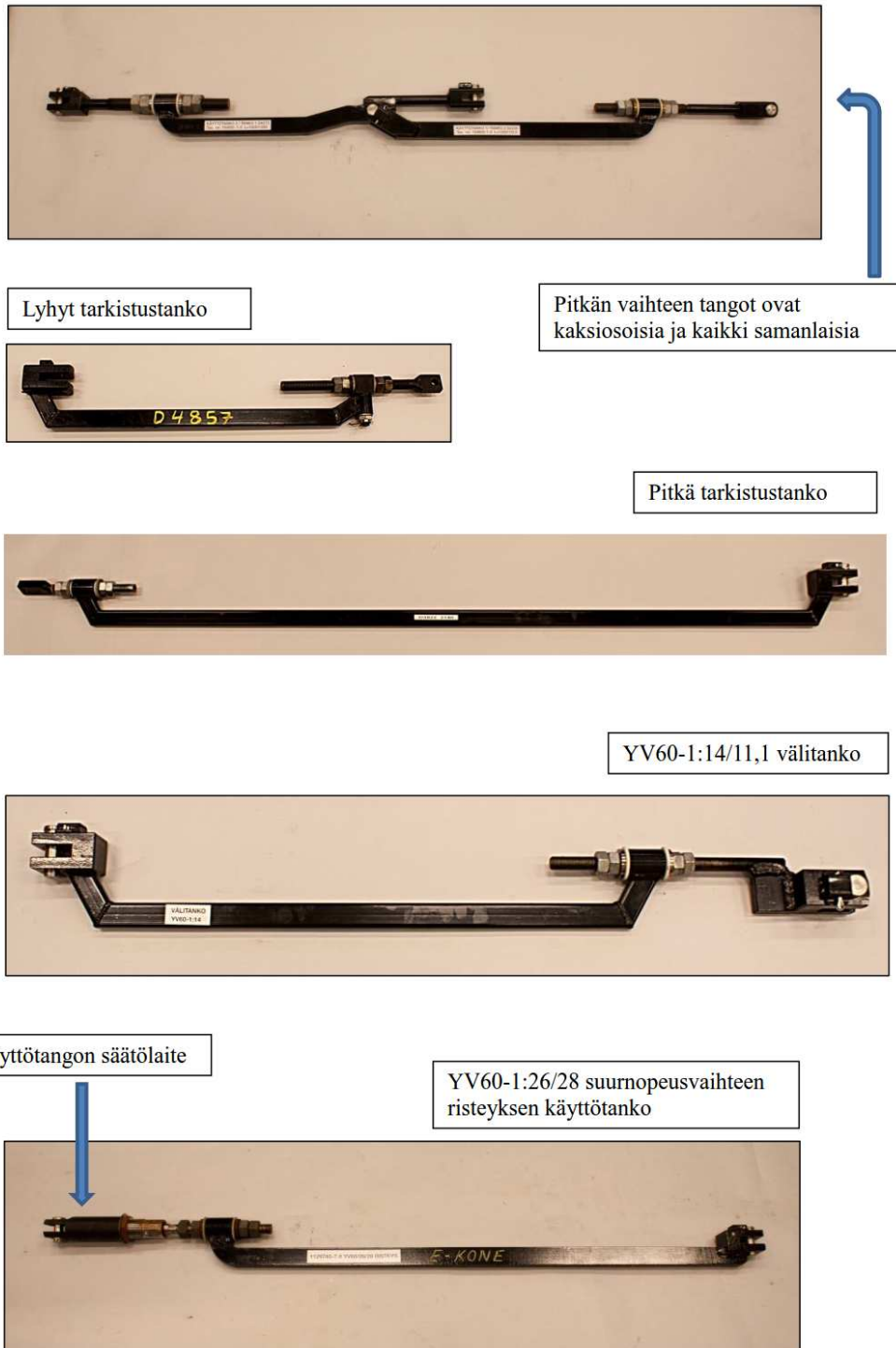
Lyhyissä vaihteissa käytettävä tarkistus- ja käyttötangot on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Lyhyen vaihteen tarkistus- ja käyttötangot.

5.4.3 Pitkien vaihteiden tarkistus- ja käyttötangot

Pitkissä vaihteissa käytettävät tarkistus- ja käyttötangot on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Pitkien vaihteiden tarkistus- ja käyttötangot.

5.5 Varmistuslukko

Varmistuslukkoja käytetään turvalaitokseen liitettyjen vaihteenasettimella varustettujen vaihteiden lukitsemiseen perusasentoonsa.

Varmistuslukkojen tyypit ovat yksinkertainen lukko ja kaksoislukko (kuva 12). Yksinkertaisessa lukossa on käyttöavain ja kaksoislukoissa kaksi käyttöavainta. Kaksoislukossa käyttöavaimella vapautetaan lukossa oleva käyttöavain, jota puolestaan käytetään toisen vaihteen kaksoislukossa olevan käyttöavaimen vapauttamiseen.



Kuva 12. Varmistuslukot, vasen kuva kaksoislukko, oikea kuva yksinkertainen lukko.

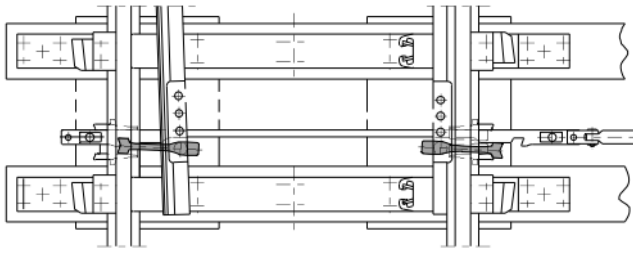
Varmistuslukoista on 16 erilaista avain- ja kansimallia. Varmistuslukot on numeroitu tunnuksilla k1...k16 ja niitä vastaavat avaimet tunnuksilla K1...K16. Tunnuksen numeron yläindeksillä (esimerkiksi "k1") osoitetaan, että vaihteen perusasennossa varmistuslukossa on avain. Jos varmistuslukon tunnuksen numero ei ole yläindeksissä (esimerkiksi "K1"), vaihteen perusasennossa varmistuslukossa ei ole avainta.

Varmistuslukkojen kannet on sinetöity niiden koteloon kiinnitysruuvin liijytyksellä. Varmistuslukon kannen sinetöintien kunto tarkastetaan vaihteen tarkastuksen yhteydessä.

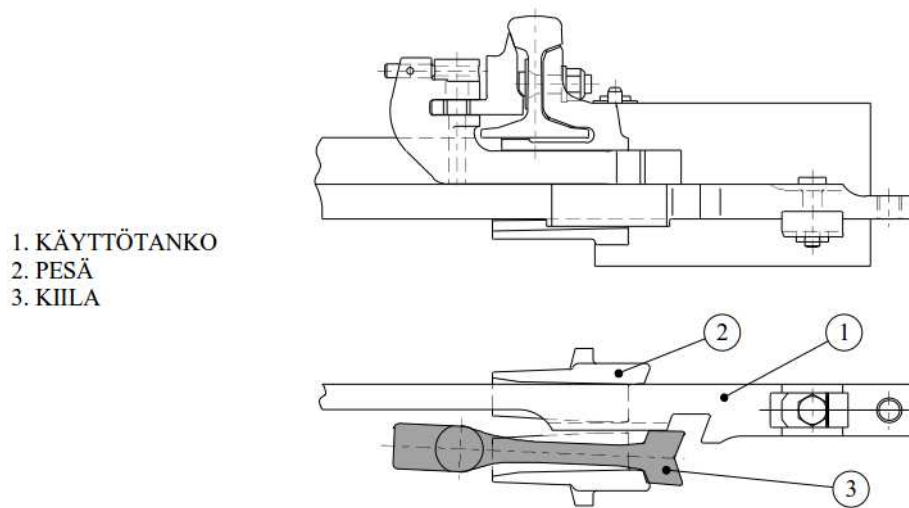
5.6 Kiilalukko

5.6.1 Rakenne

Vaihteen kiilalukko on yleisin vaihteenasettimella varustettujen vaihteiden lukko (kuvat 13 ja 14). Kiilalukon kääntöliikkeen alussa käyttötanko liikkuu esimerkiksi asettimen vetotangon vaikutuksesta kohti toista pääteasemaa vieden mukanaan auki olevaa kieltä. Samanaikaisesti kiinni olevan kielen puolella lukitus purkautuu. Liikkeen edetessä molemmat kielet liikkuvat samanaikaisesti, kunnes siihen asti auki ollut kieli painuu tukikiskoa vasten ja sen liike pysähtyy. Aukeava kieli jatkaa liikettään lukitusliikkeen verran, kunnes käyttötanko on siirtynyt pääteasemaansa. Kummassakin pääteasemassa kiilalukon kiila yhdessä pesän kanssa varmistaa, ettei kiinni oleva kieli pääse irtoamaan tukikiskosta sallittua välystä enempää (kuva 13). Vaihteen aukiajossa lukitus purkautuu auki olevan kielen puolelta.



Kuva 13. Vaihteen kiilalukko.

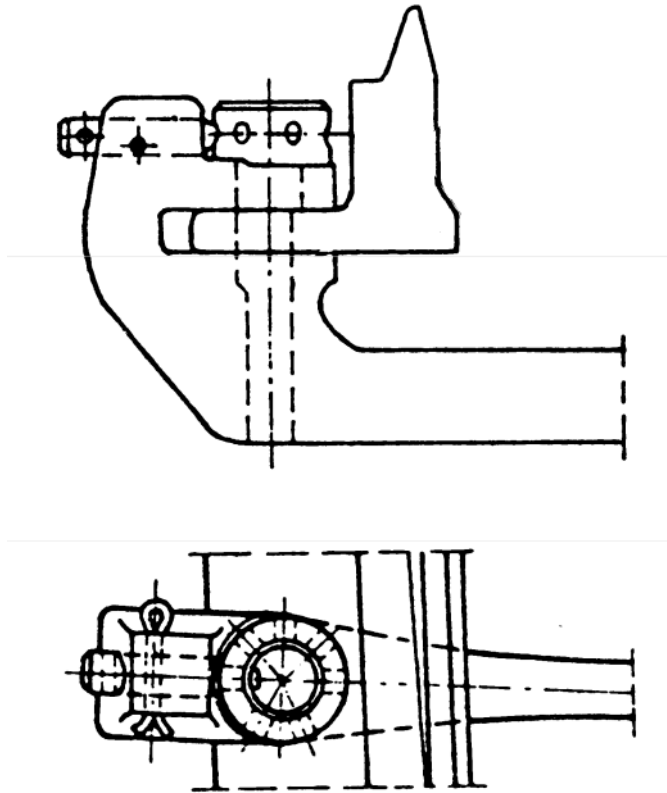


Kuva 14. Kiilalukon osat.

5.6.2 Tarkastus ja säätö

54E1- ja 60E1-vaihteissa kieli- ja tukikiskon välisen raon on oltava kiilalukon kohdalla alle 4 mm ja muissa vaihteissa alle 5 mm. Tarkastus tehdään siten, että kieli- ja tukikiskon väliin asennetaan 4 mm rakotulkki (54E1- ja 60E1-vaihteet) tai 5 mm rakotulkki (muut vaihteet), jolloin vaihdetta käännettäessä lukko ei saa mennä pääteasentoon. Jos lukko menee pääteasentoon, on sitä säädettävä siten, että se ei mene pääteasentoon 4 mm/5 mm rakotulkilla. Vaihteen toiminta edellyttää, että lukkoa ei ole säädetty liian tiukaksi. Tämä varmistetaan siten, että lukko menee vielä pääteasentoon, kun kieli- ja tukikiskon välissä on 2 mm rakotulkki.

Kiilalukollisissa 54E1-vaihteissa kiilalukkoa säädetään kiertämällä kiilalukon kieli-kiskoon yhdistävää epäkeskeistä niveltappia (kuva 15). Kiilalukollisissa 60E1-, K43- ja K30-vaihteissa kieli säädetään kiilalukon epäkeskeistä holkkia kiertämällä.



Kuva 15. 54E1-vaihteen kiilalukon niveltappi sivusta (ylempi kuva) ja päältä (alempi kuva).

5.6.3 Asennus

Kiilalukon pesät kiinnitetään tukikiskoihin sitä varten tehtyihin reikiin. Kiinnitysruuvit jousilevyineen ja muttereineen varmistetaan saksisokalla. Ruuvinkannat eivät saa estää kielten täydellistä kääntymistä ja tukeutumista tukikiskoihin.

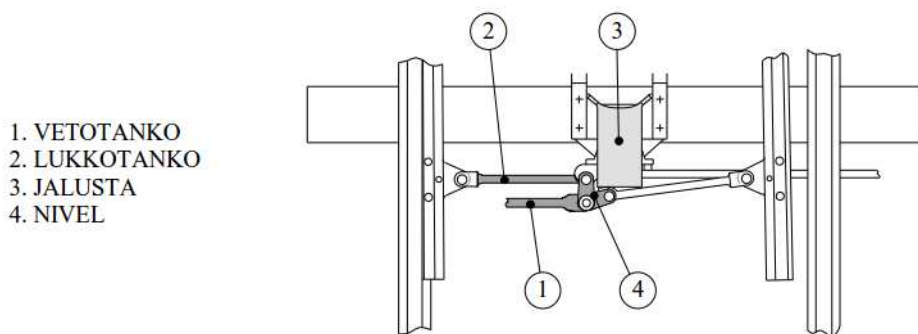
Käyttötanko työnnetään lukon pesän läpi sen jälkeen, kun liikkeenrajoitin ja siinä mahdollisesti oleva vetotangon liitin on irrotettu tangon toisesta päästä. Käyttötangon lovet tulevat kielenkärkiin päin. Lukon kiilat kiinnitetään kieliin asettumalla vastaavat tapit paikoilleen ja siirtämällä molemmat kielet niin kauaksi tukikiskoistaan, että kiilat voidaan kiinnittää. Tapit on voideltava ennen niiden paikalleen asentamista.

Käyttötangon sen pään, josta liikkeenrajoitin on irrotettu, puoleinen lukon kiila sovitetaan käyttötangon olevan vastaavan loveen. Vastakkaisen kielen lukon kiila työnnetään lukon pesään läpi niin, että kieli menee kiinni, jolloin käyttötanko samalla vie ensin mainitun kiilan mukaansa lukon pesän läpi ja sitä vastaava kieli jää auki. Käyttötangon liikkeenrajoitin asetetaan paikalleen, jonka jälkeen vaihdetta käännetään kokeeksi useita kertoja, jolloin kiilalukon tulee toimia moitteettomasti ilman ”kampeamista” tai ”jäykkyyttä” ja kielen ja tukikiskon välisen raon tulee olla oikea. Käyttötangon ja kiilapään välissä tulee olla 0,5 mm suuruinen rako.

Kiilalukkovaihteissa käsikäyttöisen asettimen vastapainon punainen väri on ylhäällä kun vaihde on käännetty poikkeavalle. Vastaavasti valkoinen väri ylhäällä, kun vaihde on käännetty suoralle raiteelle.

5.7 Nivellukko

Nivellukkoa (kuva 16) käytetään vanhoissa K30- ja K43-vaihteissa, eikä niitä enää hankita. Vaihdetta käännettäessä nivellukon vetotanko lähtee liikkeelle ja pakottaa lukkotankoon kiinnitetyn auki olevan kielen liikkumaan kohti tukikiskoa. Samalla kiinni olevan kielen puolella polvinivel aukeaa pääteasennostaan, ts. lukitus purkautuu. Väliasennossa molemmat kielet liikkuvat samanaikaisesti, kunnes toisessa pääteasennossa vastakkaisella puolella oleva polvinivel pääsee painumaan pääteasentoonsa ja lukitsemaan lukkotangon avulla kiinni olevan kielen. Kielen lukittumisen aikana auki oleva kieli jatkaa liikettään, kunnes vetotanko on pääteasennossaan. Vaihteen aukiajossa lukitus purkautuu auki olevan kielen puolelta.

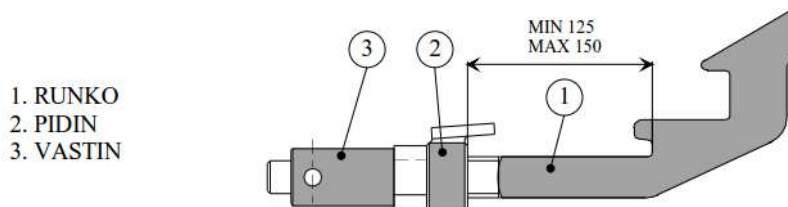


Kuva 16. Vaihteen nivellukko.

Nivellukon säädössä noudatetaan tämän ohjeen luvun 6.5 mukaisia lukituslaitteen säätöarvoja.

5.8 Kielisalpa

Vaihteen kielisalpaa (kuva 17) on käytettävä vaihteenlukolla varustetuissa vaihteissa, kun vaihteenlukkoa ei voida käyttää normaalisti tai se on irrotettu tilapäisesti.



Kuva 17. Vaihteen kielisalpa.

Kielisalvalla lukitaan aina kielisovituksen kiinni oleva kuvan 18 mukaisesti. Jos vaihteenlukko on irrotettu vaihteesta, tulee kielisalvalla lukita myös kielisovituksen auki oleva kieli kuvan 19 mukaisesti. Pitkissä 60E1-vaihteissa, joissa vaihteenlukon kohdalla on kielet toisiinsa yhdistävä välitanko, riittää kuitenkin ainoastaan kiinni olevan kielen lukitseminen kielisalvalla.



Kielisalpa kiinni olevassa kielessä

Kuva 18. Kielisalvan asennus kiinni olevaan kieleen.



Kielisalpa auki olevassa kielessä

Kuva 19. Kielisalvan asennus auki olevaan kieleen.

Kielisalpa on aina lukittava riippulukolla. Lukon avaimenreiän on oltava alaspäin lukon jäätyksen estämiseksi.

6 Vaihteen aukiajo ja aukiajoilmaisut

6.1 Vaihteen aukiajo

Vaihteen aukiajolla tarkoitetaan liikennöintiä myötävaihteeseen, kun vaihde on kuluun nähden väärässä asennossa. Vaihteen aukiajo on aina kielletty. Aukiajettua vaihdetta koskevat liikennöintiohjeet on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Liikennöinti valtion rataverkolla" /4/.

Jos vaihteessa on tapahtunut aukiajo, liikennöinti vaihteessa on keskeytettävä riippumatta vaihteen ja siinä olevien kääntölaitteiden tyypistä. Vaihteen saa avata liikenteelle vasta, kun 1) kääntölaite ja/tai vaihteenlukko tankosovituksineen on vaihdettu tai tarkastettu ja tarvittaessa säädetty, 2) vaihteen lukitsin on tarkastettu ja tarvittaessa säädetty tai vaihdettu, 3) vaihteen rulla-aluslevyjen kunto ja toiminta on tarkastettu ja 4) vaihteen toiminta on varmistettu.

Kääntölaite tankosovituksineen on aina vaihdettava, jos aukiajo on tapahtunut:

- pitkässä vaihteessa,
- kääntyväkärkisessä risteyksessä,
- lyhyessä vaihteessa, jossa on ei aukiajettava vaihteenkääntölaite tai
- muussa lyhyessä vaihteessa, jos aukiajo on tai sen epäillään tapahtuneen yli 35 km/h nopeudella

Lyhyiden 54E1-vaihteiden vaihteenkääntölaite mahdollistaa vaihteen aukiajon hitaalla nopeudella (enintään 35 km/h). Koska aukiajo voi kuitenkin vaurioittaa vaihteenkääntölaitetta tai muuttaa vaihteen säätöjä, on vaihteen toiminta aina tarkastettava aukiajon jälkeen. Lyhyissä 60E1-vaihteissa on sekä aukiajon mahdollistavia että ei aukiajettavia vaihteenkääntölaitteita. Vuodesta 2014 alkaen lyhyiden 60E1-vaihteiden vaihteenkääntölaitteita on kääntölaitehuollossa muutettu ei aukiajettaviksi, eikä 60E1-vaihteisiin enää hankinta aukiajettavia vaihteenkääntölaitteita. Ei aukiajettavat vaihteenkääntölaitteet on merkitty niiden koteloon ja moottoriin asennetulla tarralla, jossa on teksti "Ei aukiajettava". Vaihteenkääntölaite, joka ei ole aukiajettava, vaurioituu vaihteen aukiajossa ja se on aina vaihdettava aukiajon jälkeen.

6.2 Vaihteen aukiajoilmaisut

Vaihteen aukiajoilmaisulla tarkoitetaan tilannetta, jossa lukittuna valvonnassa oleva vaihde ilmaisee aukiajoa, vaikka vaihdetta ei ole ajettu auki. Virheellinen aukiajoilmaisui voi aiheuta sähköisestä kytkentähäiriöstä, virheellisestä vaihteen säädöstä tai muusta vakavasta syystä. Kielen ja tukikiskon välissä oleva jää, lumi, sepeli tai muu vastaava este, joka estää vaihteen kääntymisen pääteasentoon ja lukittumisen. Tällöin vaihteen valvonta oikein toimiessaan katkeaa ja antaa aukiajoa vastaavan ilmaisen.

Aukiajoilmaisun jälkeen vaihteen toiminta on tarkastettava silmämääräisesti sekä tarkastettava vaihteenkääntölaitteen koskettimien ja vaihteenkoskettimien säädöt. Tarvittaessa vaihde on säädettävä ja vaurioituneet tai vialliset laitteet vaihdettava. Jos aukiajoilmaisui on aiheutunut kielen ja tukikiskon välissä olevasta esteestä, se poistetaan, jonka jälkeen vaihteen valvonta ja lukittuminen tarkastetaan.

7 Säättöohjeet

7.1 Työvälineet

Vaihteen huollossa käytettävät työkalut on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Vaihteen säädössä ja huollossa käytettävät työkalut.

7.2 Railex-lukitsimen säätö

Railex-lukitsimen säädössä on käytettävä Liikenneviraston hyväksymiä mittatulkkeja. Lisätiedot: Riku Varis (riku.varis@liikennevirasto.fi).

Railex-lukitsimet oheisten ohjeiden mukaisesti:

Railex-lukitsimien R102 ja 202 tarkastusohje ja -pöytäkirja

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_railex_tarkastusptk_r102_r202_web.pdf

Railex-lukitsimen R122 tarkastusohje ja -pöytäkirja

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_railex_tarkastusptk_r122_web.pdf

Tarkastuksesta on laadittava tarkastusohjeen sisältämä tarkastuspöytäkirja.

Railex-lukitsimen mallien R102 ja R202 säätö tehdään oheisen ohjeen mukaisesti:

Railex-lukitsimen R102 ja R202 säätöohje

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_lukitsin_saato-ohje_r102_r202_web.pdf

Railex-lukitsimen mallin R122 säätö tehdään oheisen ohjeen mukaisesti:

Railex-lukitsimen R122 säätöohje

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_lukitsin_saato-ohje_r122_web.pdf

Railex-lukitsimen säädön yhteydessä on aina säädettävä myös koskettimet (katso luku 7.3 Vaihteenkoskettimien säätö).

7.3 Vaihteenkoskettimen säätö

Koskettimen säätö tehdään vaiheittain seuraavassa järjestyksessä:

1. Tarkasta, että vaihteenkoskettimen koskettimet putoavat linjaalien loviin vaihteen molemmissa pääteasunnoissa ja että linjaalien lovet ovat keskeisesti. Jos jompi-kumpi tai kumpikaan ehto ei toteudu siirry kohtaan 2.
2. Tarkasta, onko Railex-lukitsimen kohdalla kiinni olevan kielen ja tukikiskon välissä rako (noin 2–3 mm) vai ei. Jos kielen ja tukikiskon välissä ei ole rako, käytä vaihteenkoskettimen säädössä 8 mm ja 9 mm tulkkeja. Jos kielen ja tukikiskon välissä on rako, käytä 11 mm ja 12 mm tulkkeja.
3. Säätö aloitetaan vaihteenkoskettimen puolelta lyhyestä säätötangosta. Aseta 8/11 mm säätötulkki Railex-lukitsimen kohdalla kielen ja tukikiskon väliin. Käännä vaihteenkoskettimen puoleinen kieli kiinni. Säädä vaihteenkoskettimen lyhyttä säätötankoa sen kierretangosta, kunnes vaihde menee valvontaan. Tarkasta, että vaihde menee valvontaan myös toisessa pääteasennossa.
4. Tarkasta, että vaihde ei mene kummassakaan pääteasennossa valvontaan, kun Railex-lukitsimen kohdalla kielen ja tukikiskon välissä 9/12 mm tulkki.
5. Käännä vaihteenkoskettimen puoleinen kieli kiinni ilman tulkkia. Säädä linjaalia, jossa on lyhyt
6. Käännä vaihteenkoskettimen puoleinen kieli tukikiskoon kiinni ilman tulkkia. Säädä lyhyt lovi pitkän loven keskelle ja lukitse säätötangon kontramutteri.
7. Aseta 8 mm tai 11 mm tulkki pitkän säätötangon puolelle (vaihteenkoskettimen vastakkaiselle puolelle) Railex-lukitsimen kohdalle. Säädä koskettimen säätökelkasta säätöarvot kohdalleen.
8. Tarkasta 8 mm tai 11mm tulkilla, että vaihde menee valvontaan molemmissa pääteasunnoissa.
9. Tarkasta 9 mm tai 12mm tulkilla, että vaihde ei mene pääteasunnoissaan valvontaan.

7.4 Vaihteenkääntölaitteen säätö

7.4.1 Valmistelevat toimenpiteet

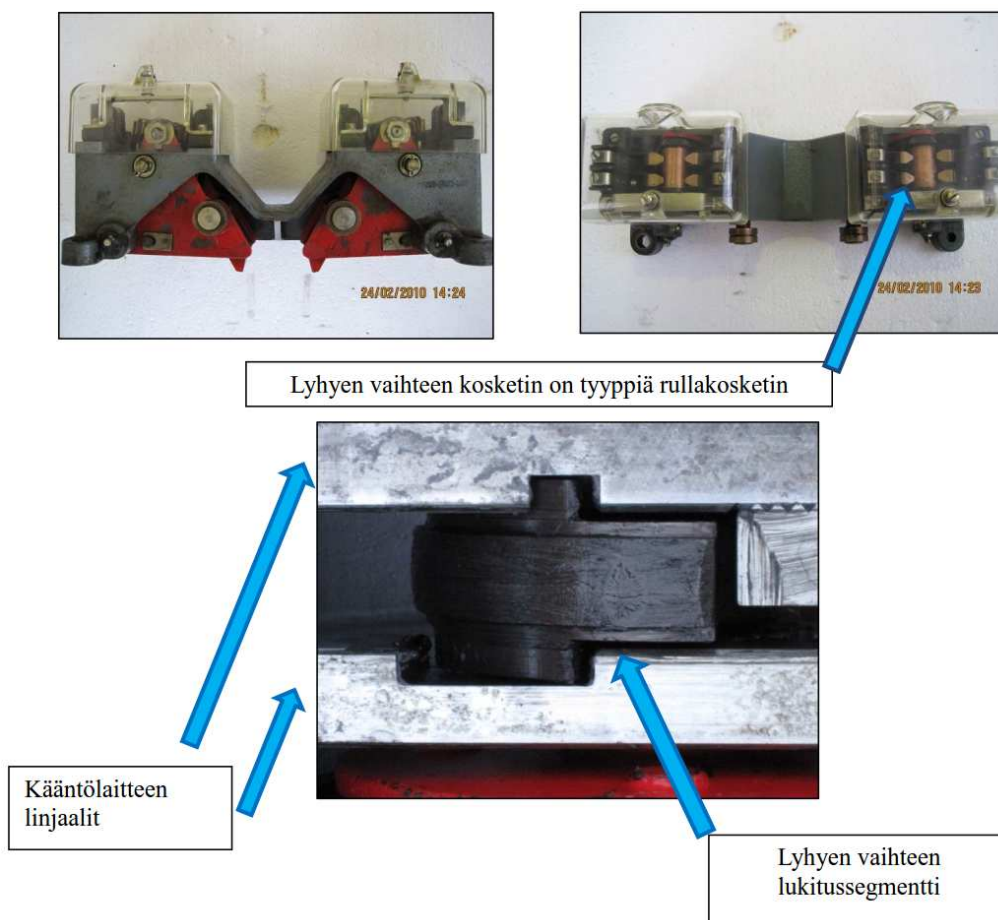
Ennen vaihteenkääntölaitteen säätötyön aloittamista:

1. Tarkasta vaihteenkääntölaitteen vaihteistoöljyn määrä, lisää sitä tarvittaessa.
2. Tarkasta silmämääräisesti kärkivahvistusten ja vaihteenkääntölaitteiden kiinnitykset, kiristä tarvittaessa.
3. Tarkasta silmämääräisesti vaihteen geometrinen kunto.
4. Tarkasta, että vaihde on kunnolla tuettu ja että asetinpölkkyjen alla riittävä sepelöinti.
5. Tarkasta, että liukualuslevyjen liukualuset ovat puhtaat ja että niissä on riittävästi voiteluainetta, puhdista ja voitele ne tarvittaessa.

7.4.2 Lyhyet vaihteet, vaihteenkääntölaite Siemens Bsg 9, malli 783

7.4.2.1 *Vaihteenkääntölaitteen koskettimen rakenne ja toiminta*

Lyhyissä vaihteissa käytettävän vaihteenkääntölaitteen Siemens Bsg 9, malli 783 kosketin sekä linjaalit ja lukitussegmentti on esitetty kuvassa 21.



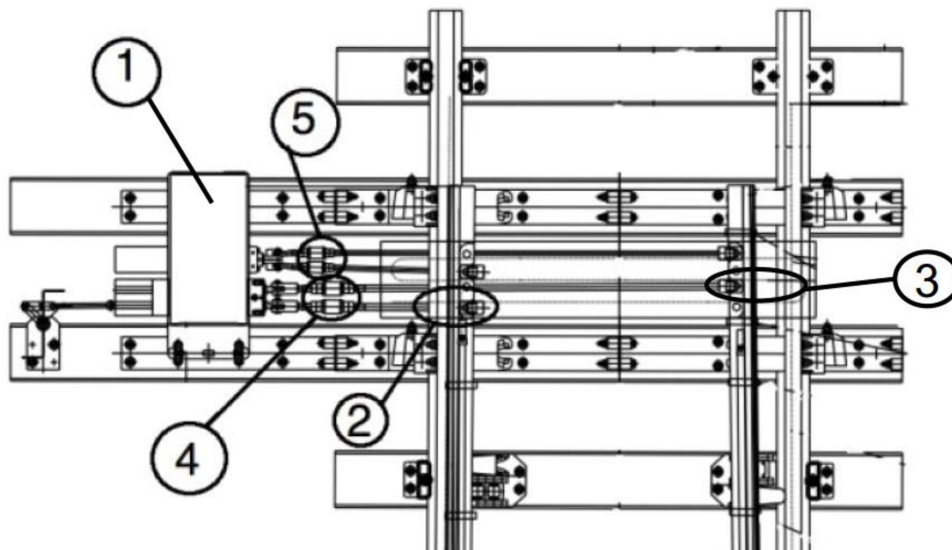
Kuva 21. Siemens Bsg 9, malli 783: kosketin ja lukitussegmentti.

Koskettimen saa säätää ainoastaan tehtävään koulutettu henkilö.

7.4.2.2 Lyhyiden yksinkertaisten vaihteiden (YV) tankojen säätö

Vaihteen käyttötankojen säätö tehdään seuraavasti (tarkastus- ja säätökohteet on esitetty kuvassa 22):

1. Tarkasta silmämääräisesti vaihteenkääntölaitteen koskettimien ja mekaanisten osien (1) kunto ja toiminta.
2. Aseta 4 mm tulkki lyhyen käyttötangon kohdalle kieli- ja tukikiskon väliin (2). Säädä käyttötankoa (4), kunnes kääntölaitteen lukko menee pohjaan. Kiristä säätömutterit ja tarkasta, ettei vaihde lukitu 5 mm tulkilla.
3. Aseta 3,5 mm tulkki lyhyen käyttötangon kohdalle kieli- ja tukikiskon väliin (2). Säädä lyhyt tarkastustanko (kohta 5) niin lyhyeksi, ettei vastaava valvontanokka putoa linjaalin loveen. Pidennä tarkastustankoa vähitellen, kunnes valvontanokka putoaa kokonaan linjaalin loveen. Kiristä kaikki mutterit. Tarkasta, ettei vaihde mene valvontaan 4 mm tulkilla.
4. Aseta 4 mm tulkki pitkän käyttötangon kohdalle kieli- ja tukikiskon väliin (3). Säädä käyttötankoa (4), kunnes kääntölaitteen lukko menee pohjaan. Kiristä säätömutterit ja tarkasta, että vaihde ei lukitu 5 mm tulkilla.
5. Aseta 3,5 mm tulkki pitkän käyttötangon kohdalle kieli- ja tukikiskon väliin (3). Säädä tarkastustankoa (5) niin pitkäksi, että vastaava valvontanokka ei putoa linjaalin loveen. Lyhennä tarkastustankoa vähitellen, kunnes valvontanokka putoaa kokonaan linjaalin loveen. Kiristä kaikki mutterit. Tarkasta, että vaihde ei mene valvontaan 4 mm tulkilla.
6. Säädä käyttötangot (4) siten, että vaihde lukittuu 3 mm tulkilla mutta ei lukitu 3,5 mm tulkilla. Tee säädöt, kuten kohdissa 2 ja 4, mutta lopullisilla lukitusarvoilla. Kiristä kaikki mutterit. Varmista vaihteen toiminta ja säädöt kääntämällä vaihdetta.



Kuva 22. Lyhyiden yksinkertaisten vaihteiden (YV) säätökohteet.

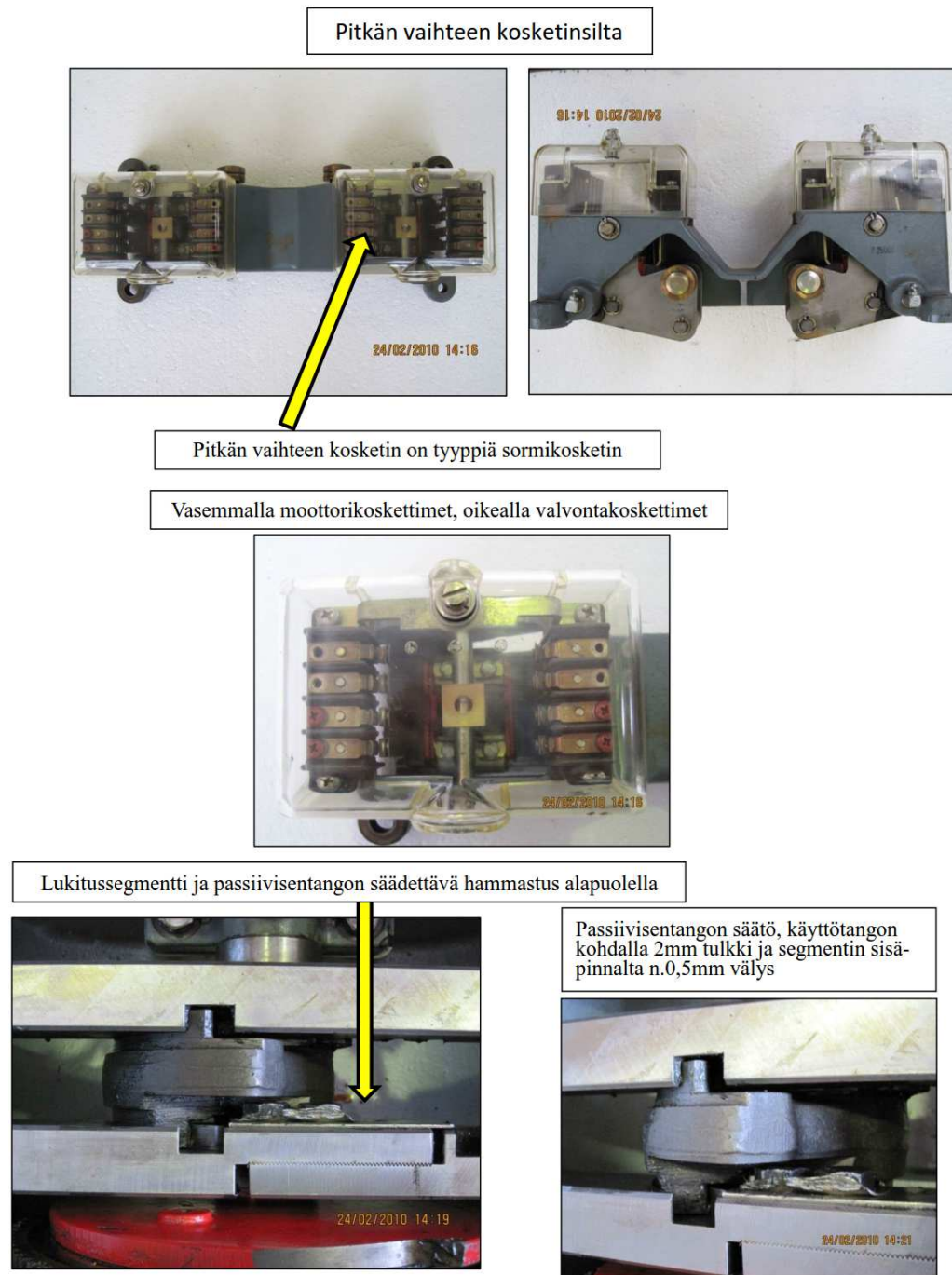
7.4.2.3 KRV54- 200-1:9 tankojen säätö

KRV54-200-1:9 vaihteet säädetään oheisen ohjeen mukaan: KRV54-200-1:9 säätöohje
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_krv54-200-1_web.pdf

7.4.3 Pitkien vaihteiden säätö

7.4.3.1 Vaihteenkääntölaitteen Siemens Bsg 9, mallit 546 ja 691, kosketin

Pitkissä vaiheissa käytettävän vaihteenkääntölaitteen Siemens Bsg, mallit 546 ja 691, kosketinyksikkö, kosketin ja lukitussegmentti on esitetty kuvassa 23.



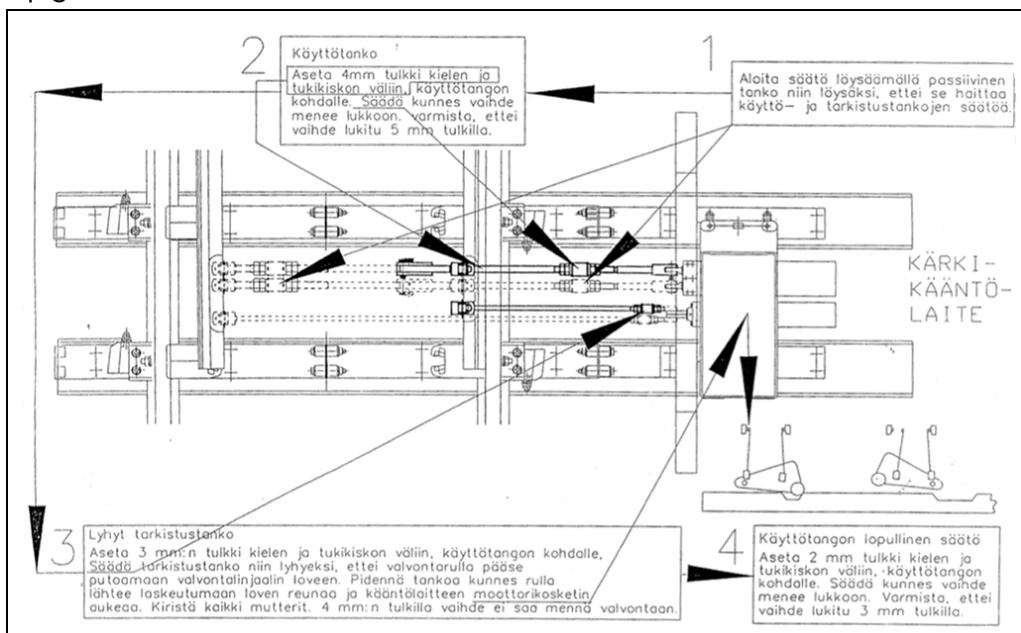
Kuva 23. Siemens Bsg 9, mallit 546 ja 691: kosketin ja lukitussegmentti.

Vaihteenkääntölaitteen kosketin voi antaa virheellisiä aukiajoilmaisuja, jos sen säätöarvot ovat muuttuneet. Koskettimien välykset tulee tarkastaa silmämääräisesti vaihteenkääntölaitteen asentamisen ja vaihteen tarkastuksen yhteydessä irrottamatta koskettimen muovista suojakotelo.

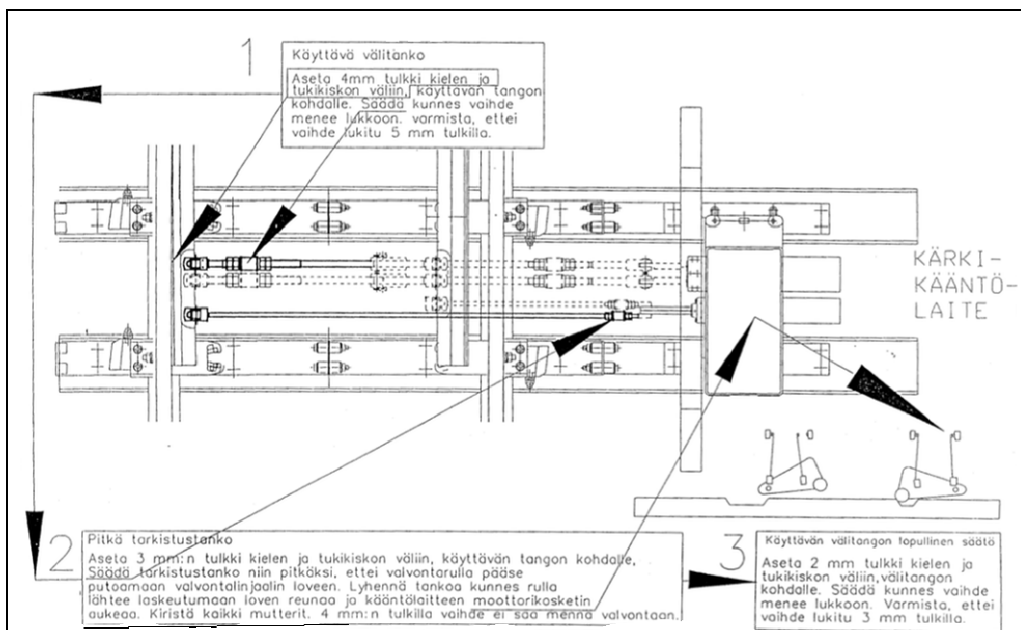
Koskettimen saa säätää ainoastaan tehtävään erityisesti koulutettu henkilö.

7.4.3.2 Kielisovituksen tankojen säätö

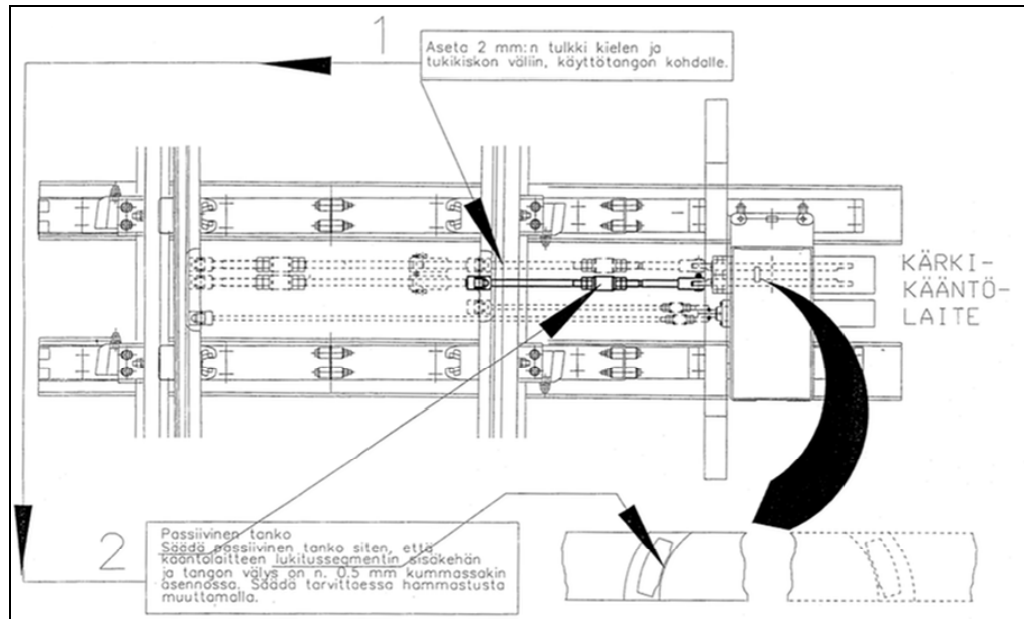
Pitkien vaihteiden kielisovituksen tankojen säätö on esitetty vaiheittain kuvissa 24–31.



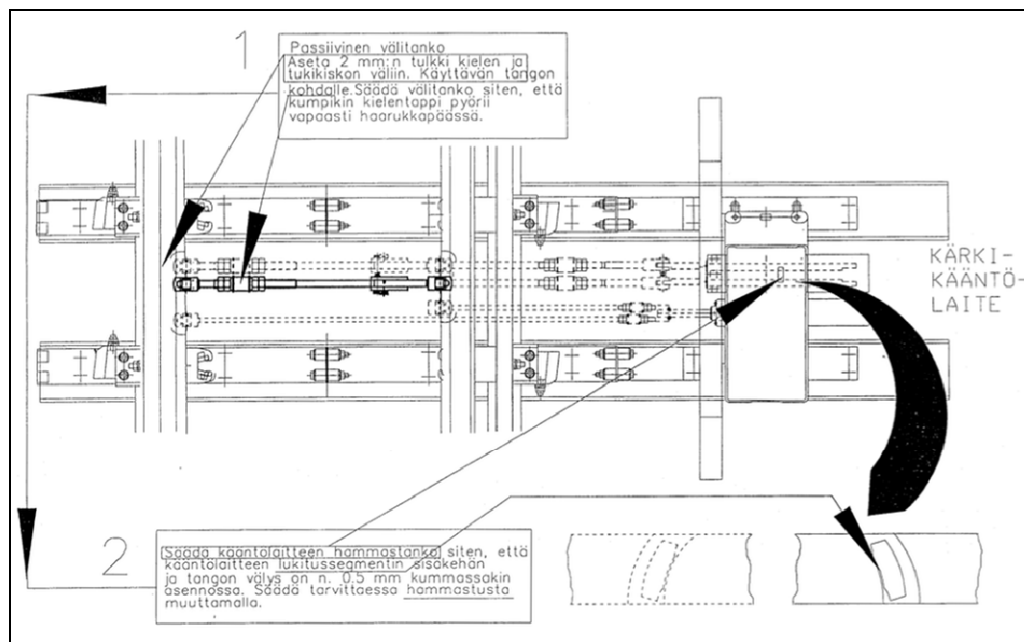
Kuva 24. Käyttö- ja lyhyen valvontatangon säätö.



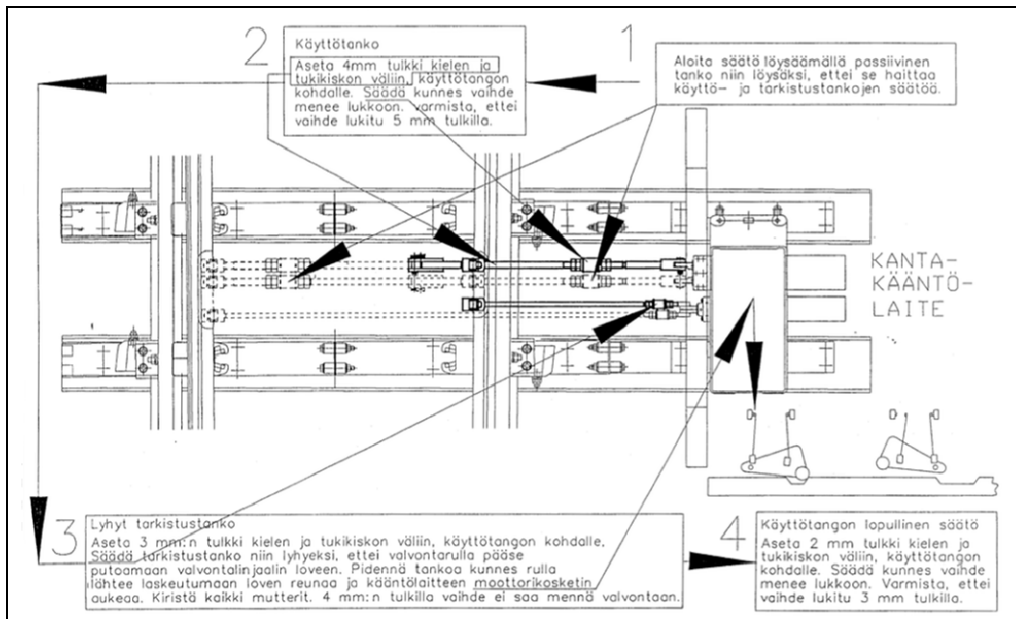
Kuva 25. Käyttävän välitangon ja pitkän valvontatangon säätö.



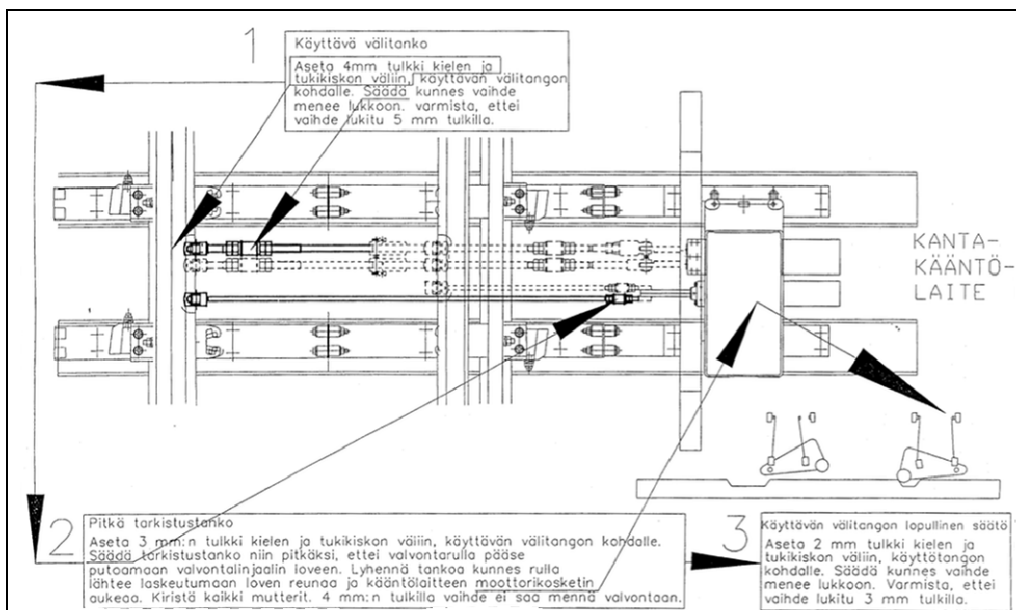
Kuva 26. Passiivisen tangon säätö.



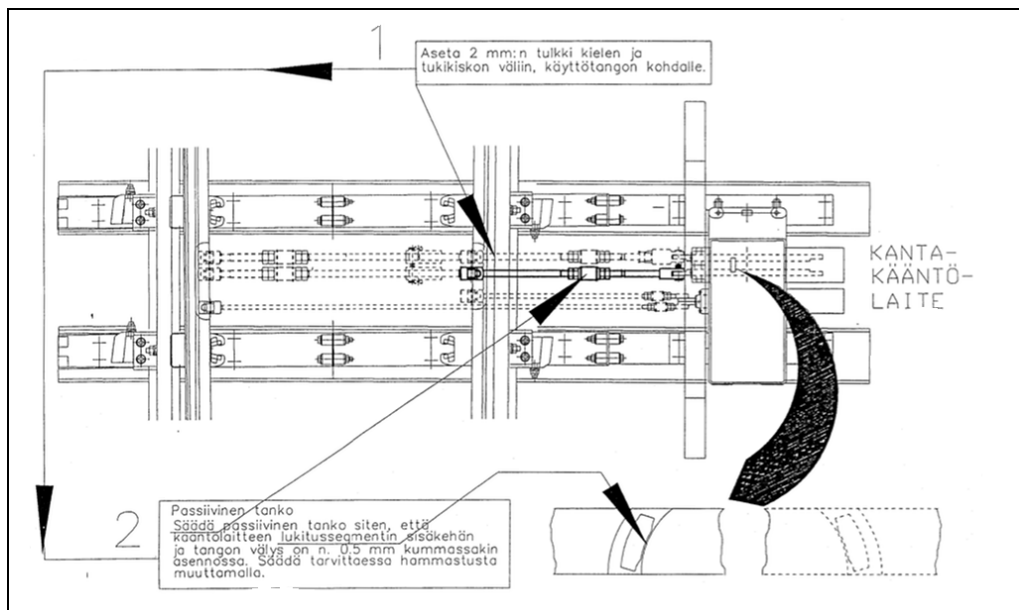
Kuva 27. Passiivisen välitangon säätö.



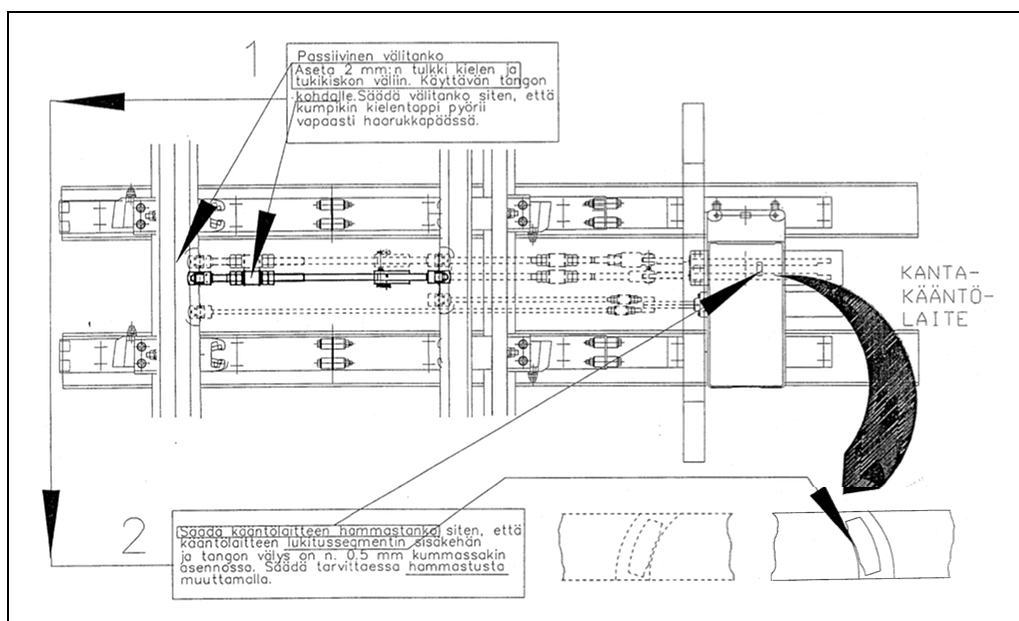
Kuva 28. Käyttö- ja lyhyen valvontatangon säätö.



Kuva 29. Väli- ja pitkän valvontatangon säätö.

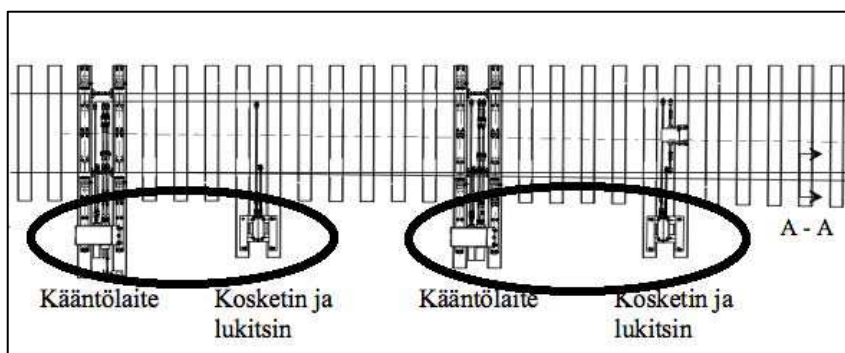


Kuva 30. Passiivisen tangon säätö.



Kuva 31. Passiivisen välitangon säätö.

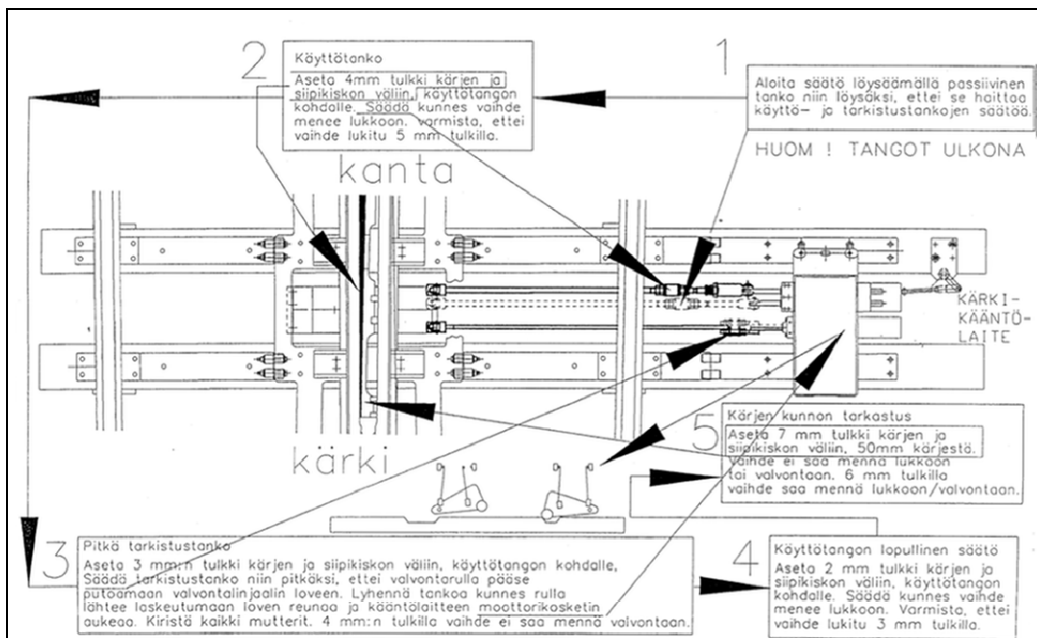
Pitkän vaihteen valvontapiirit on esitetty kuvassa 32, jossa esimerkkinä on esitetty YV60-500-1:15,5/18 vaihteen valvontapiirit.



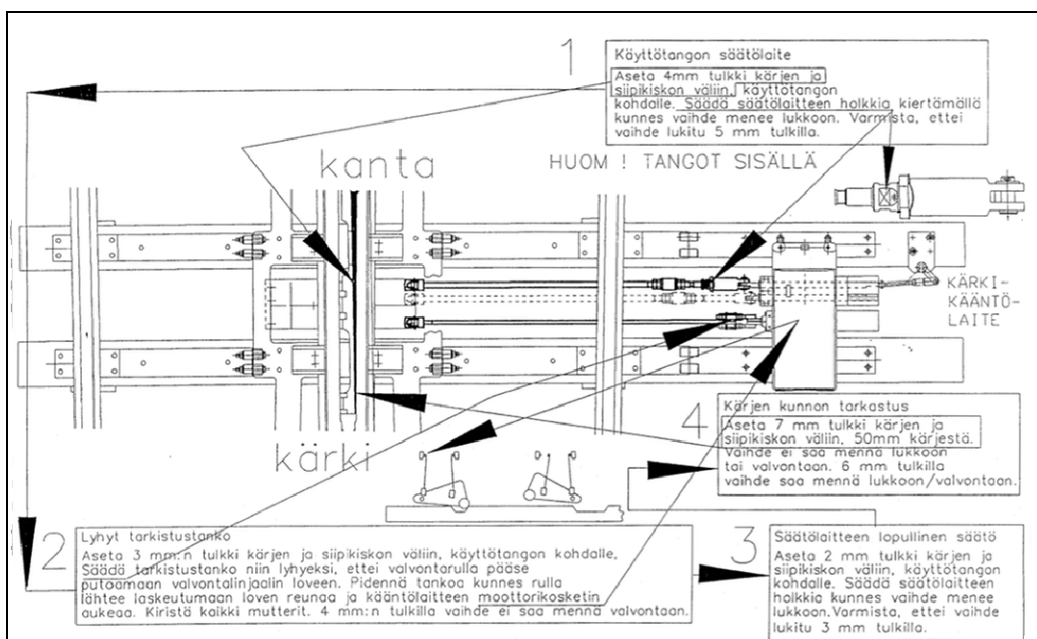
Kuva 32. Pitkän vaihteen valvontapiirit, esimerkkinä YV60-500-1:15,5/18.

7.4.3.3 Kääntyväkärkisen risteyksen tankojen säätö

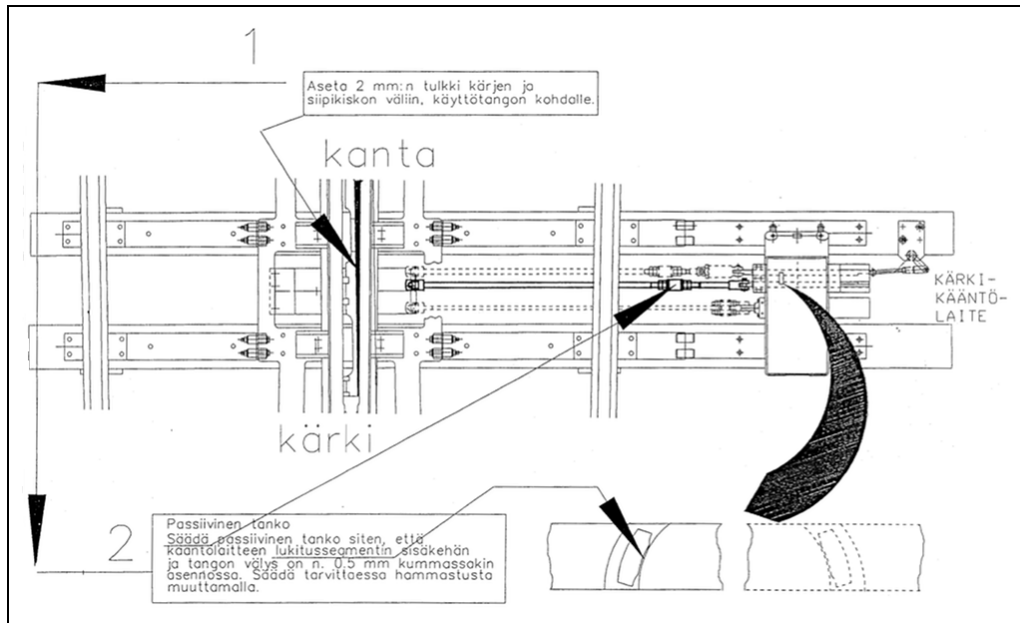
YV60-5000/2500-1:26 ja YV-5000/3000-1:28 vaihteiden kääntyväkärkisen risteyksen säätö on esitetty kuvissa 33–40.



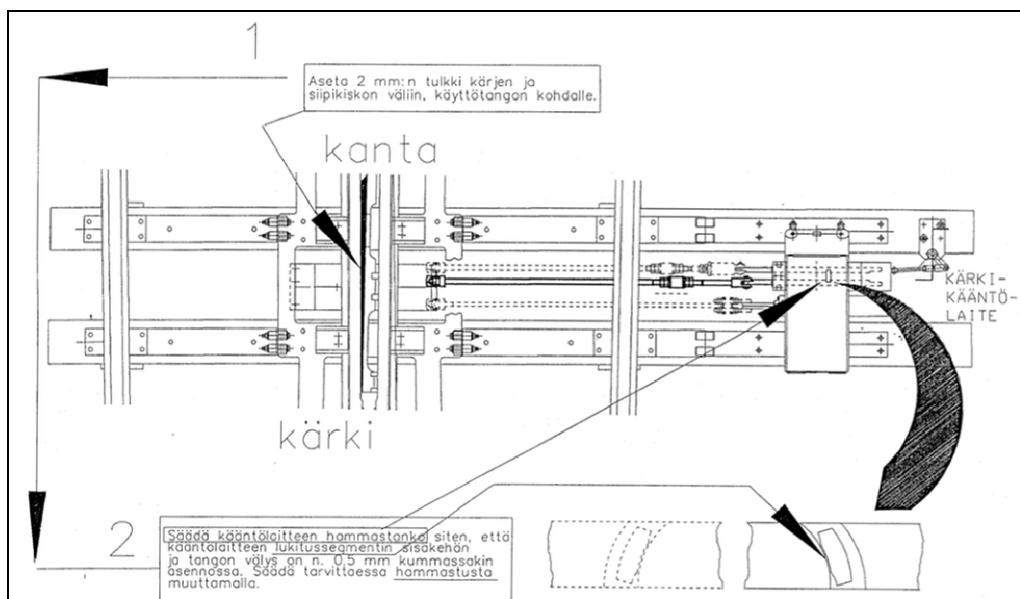
Kuva 33. Vaihe 1: tangot ulkona



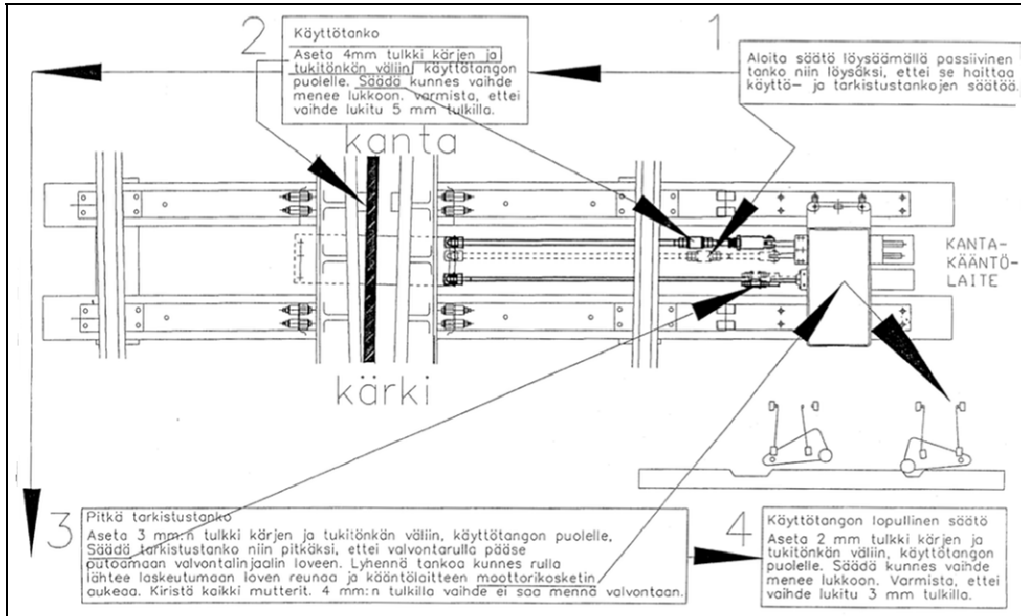
Kuva 34. Vaihe 2: tangot sisällä



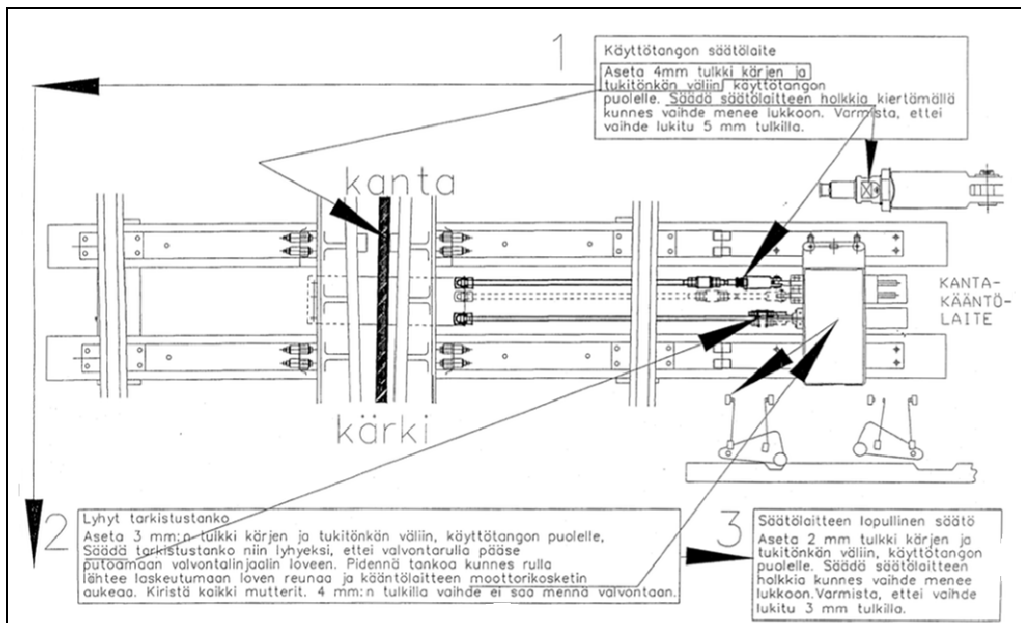
Kuva 35. Vaihe 3: tangot sisällä



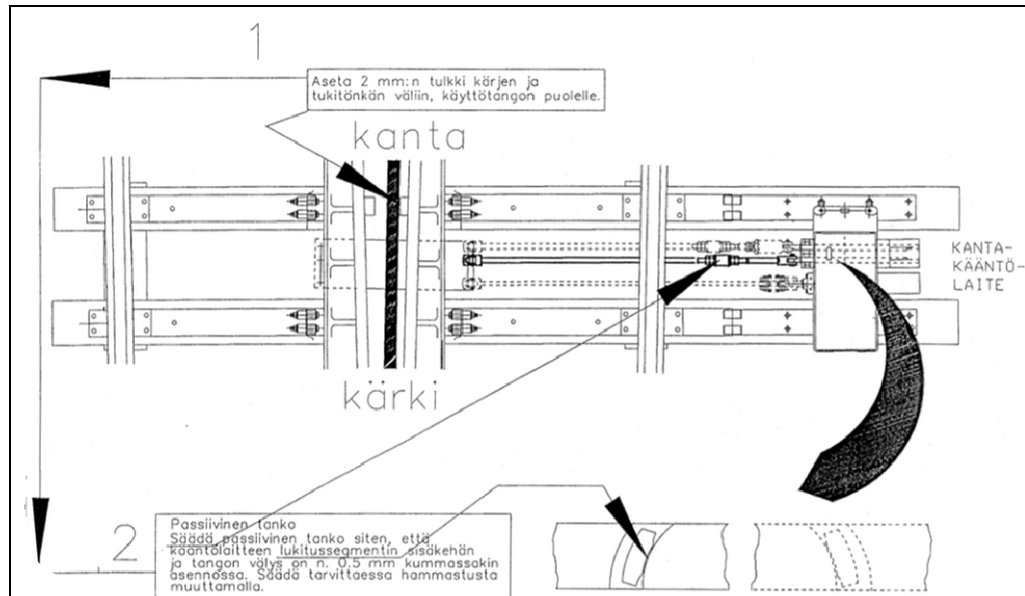
Kuva 36. Vaihe 4: tangot ulkona



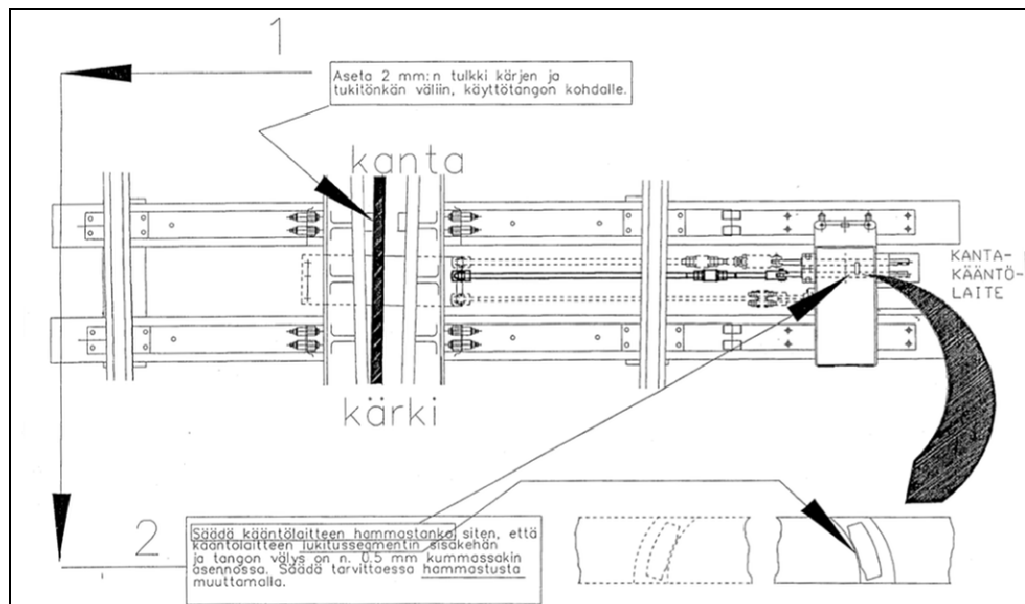
Kuva 37. Vaihe 5: tangot ulkona



Kuva 38. Vaihe 6: tangot sisällä



Kuva 39. Vaihe 7: tangot sisällä



Kuva 40. Vaihe 8: tangot ulkona

7.5 Vaihteenkääntölaitteiden ja -koskettimien säätöarvot

Vaihteenkääntölaitteiden ja -koskettimien säätöarvot on esitetty taulukossa 1.

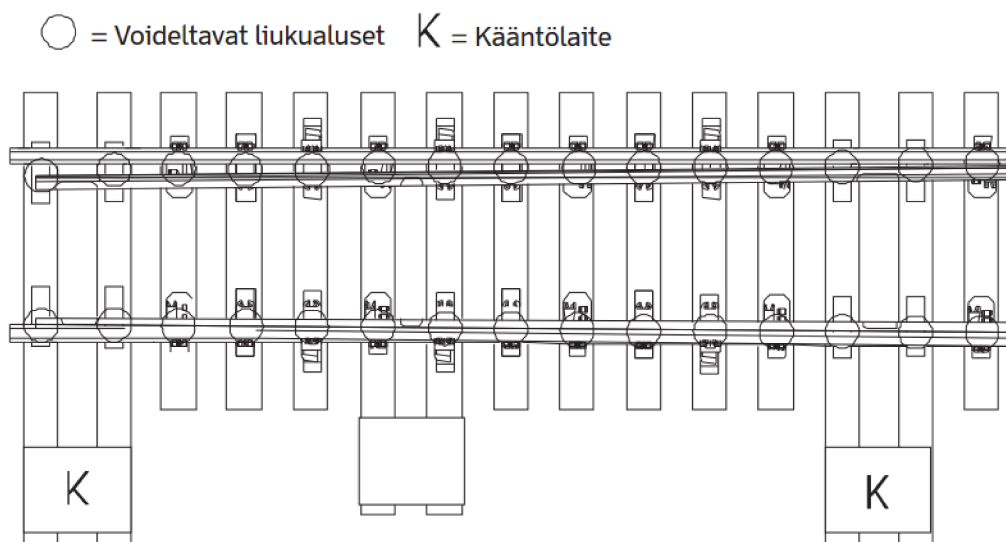
Taulukko 1. Vaihteenkääntölaitteiden ja -koskettimien säätöarvot.

Vaihdetyyppi	Varustelu	Kielen ja tukikiskon vällys / mm			
		Säätökohte			
		Lukituslaite		Valvontalaite	
		Menee lukkoon	Ei mene lukkoon	Menee valvontaan	Ei mene valvontaan
YV54-1:9 käsiasetin	kiilalukko	3,0	4,0		
	vaihteenkosketin			3,0	4,0
YV54-1:9 sähkökääntölaite	kääntölaite	3,0	3,5	3,5	4,0
KRV54-1:9 sähkökääntölaite	kääntölaite A ja C	3,0	3,5	3,5	4,0
YV60-1:9 käsiasetin	kiilalukko	3,0	4,0		
	kärkivaihteenkosketin			3,0	4,0
	kantavaihteenkosketin			11,0 ⁽¹⁾	12,0 ⁽²⁾
YV60-1:9 ja UKV60 sähkökääntölaite	kääntölaite	3,0	3,5	3,5	4,0
	kantavaihteenkosketin			11,0 ⁽¹⁾	12,0 ⁽²⁾
YV60-1:11,1, 1:14, 1:18, 1:15,5, 1:26, 1:28 ja SKV60 sähkökääntölaite	kärkikääntölaite	2,0	3,0	3,0	4,0
	keskikääntölaite	2,0	3,0	3,0	4,0
	kantavaihteenkosketin			11,0 ⁽¹⁾	12,0 ⁽²⁾
	muut koskettimet			8,0	9,0
YV54-1:15,5, 1:25	kaikki kääntölaitteet	2,0	3,0	3,0	4,0
⁽¹⁾ sallittu raidelevyden muutos 8 mm					
⁽²⁾ Raidelevyden muutoksen on oltava alle 9 mm					

8 Huolto-ohjeet

8.1 Vaihteiden voitelu

Keskeiset vaihteiden voitelua koskevat ohjeet on esitetty Ratateknisen ohjeiden (RATO) osassa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito" kohdassa 14.7.8 "Vaihteen voitelu, puhdistus ja pesu". Seuraavassa esitetään ainoastaan RATO:n osaa 14 täydentäviä ohjeita. Voideltavat kielisovituksen aluslevyt on esitetty kuvassa 42. Liukualuslevyjen lisäksi vaihteen voitelukohteita ovat vaihteen tangojen nivelet. Rulla-aluslevyjen rullalaakereita **ei saa** voidella. Lisäksi käytössä on niin sanottuja itsevoitelevia liukualuslevyjä, joiden liukualusia ei myöskään voidella. Vaihteet, joissa on itsevoitelevat liukualuslevyt, osoitettu vaihteen välittömässä läheisyydessä olevalla merkillä, jossa on teksti "Ei voitelua".



Kuva 42. Kielisovituksen aluslevyjen voitelukohteet.

Vaihteissa saa käyttää ainoastaan Liikenneviraston hyväksymiä voiteluaineita. Voiteluaineina käytetään ensisijaisesti biohajoavia voiteluaineita. Liikenneviraston hyväksymät voiteluaineet on esitetty oheisessa liitteessä: Liikenneviraston hyväksymät kemikaalit

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje_2015_radanpidossa_kaytettavat_kemikaalit_liite1_web.pdf

Voiteluaineen varastoinnissa ja käsittelyssä tulee aina noudattaa voiteluaineen käytöturvallisuustiedotteessa annettuja ohjeita.

Vuodesta 2010 alkaen uusien vaihteiden kielisovituksen kantaosaan on asennettu niin sanotut nippa-aluslevyt (kielisovituksen 3–4 viimeistä liukualuslevyä). Nippa-aluslevy on liukualuslevy, jossa rasvatäyttönippa ja koneistettu voitelukanava liukupinnan voitelun helpottamiseksi. Nippa-aluslevyjä on asennettu vuodesta 2010 alkaen kaikkiin uusiin vaihteisiin. Nippa-aluslevyjä käytetään kielisovituksen kolmena tai neljänä viimeisenä liukualuslevynä. Nippa-aluslevyn liukualuslevyn voidaan voidella voitelupuristimella, joka on yhteensopiva rasvantäyttönipalle Ø 15 mm, kierre R 1/4" (kuva 43).



Kuva 43. Nippa-aluslevyn rasvantäyttönippa Ø 15 mm, kierre R 1/4".

8.2 Vaihteenkääntölaitteet

8.2.1 Siemens Bsg 9

Vaihteenkääntölaite Siemens Bsg 9, malli 783 (lyhyet vaihteet) sekä mallit 543 ja 691 (pitkät vaihteet), huolletaan oheisen ohjeen mukaisesti: Siemens Bsg 9 käyttöohje http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_vaihteenkaantolaite_bsg9_web.pdf.

8.3 Lukitsimet

8.3.1 Railex-lukitsimet

Railex-lukitsimien (R102, R202 ja R122) huolto tehdään oheisen ohjeen mukaisesti: Railex-lukitsimen huolto

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_lukitsin_huolto-ohje_r102_r202_r122_web.pdf

8.4 Rulla-aluslevyt

8.4.1 Yleistä

Rulla-aluslevyjen tarkoituksena on vähentää kielikiskon ja liukualuslevyjen välistä kitkaa, kun vaihdetta käännetään. Rullalaakerien tulee pyöriä, kun kielikisko kääntyy niiden yli. Jos rullalaakerien pinnassa on voiteluainetta, voi kääntyvä kielikisko osittain myös liukua rullalaakerien päällä, joka kuluttaa sekä kielikiskon jalkaa että rullalaakereita. Tämän vuoksi rulla-aluslevystä voidellaan ainoastaan liukualunen. **Rulla-aluslevyjen laakereita ei saa missään tapauksessa voidella.**

8.4.2 Malli "Teijo"

Rulla-aluslevyjen rullalaakerien korkeusasema tarkastetaan, kun kielikisko on kiinni tukikiskossa. Rullalaakerin tulee olla korkeimmalta kohdaltaan 1,5–2,0 mm rulla-aluslevyn liukualusen yläpinnan yläpuolella.

Rullalaakerin ja kielen jalan etureunan välinen välys saa olla enintään 2,0 mm (kuva 44). Kielikisko ei saa olla pääteasennossaan kiinni rullalaakerissa.



Kuva 44. 54E1-vaihteen kiilalukon niveltappi sivusta (ylempi kuva) ja päältä (alempi kuva).

8.4.3 Malli "Schwihag"

Schwihagin valmistamat rullalaakerit säädetään ja huolletaan oheisen ohjeen mukaisesti: Schwihag rulla-aluslevyn säätöohje.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_schwihag_rulla-aluslevyn_web.pdf

8.5 Vaihteen merkki

Vaihteen merkki osoittaa vaihteen numeron lisäksi vaihteen asennon. Jos merkin kiinnitys on löystynyt, merkki voi osoittaa vaihteen asennon väärin. Vaihteen tarkastuksen sekä huolto- tai säätötyön yhteydessä aina varmistettava, että merkin kiinnitys merkin varteen ja varren kiinnitys vaihteenkääntölaitteeseen tai vaihteenasettimeen ei ole löystynyt. Tarvittaessa kiinnitykset on kiristettävä. Vaurioitunut merkki on vaihdettava.

9 Vaihteiden talvikunnossapito

9.1 Yleistä

Talvikaudella vaihteelle tehdään erillistä talvikunnossapitoa, jonka tarkoituksena on varmistaa vaihteen häiriötön toiminta talviolosuhteissa. Häiriöitä aiheuttavat erityisesti kieli- ja tukikiskon väliin pakkautunut jää ja lumi, jotka voivat estää vaihteen lukittumisen pääteasentoonsa.

Talvikunnossapitoon kuuluvat myös ennen varsinaista talvikautta tehtävät valmistelevat työt. Valmisteleviin töihin kuuluvat muun muassa lumenohjainten, lumisuojiin, lumisuojarahjojen, lumensulatusvastusten, lumentunnistimien ja muiden vastaavien laitteiden tarkastus sekä tarvittaessa korjaus, vaihto tai täydentäminen sekä säädöt.

Vaihteen tankosovituslumisuojiin ja vaihteeseen kuuluvien laitteiden suojakoteloiden kansien lukitukset ja tappien sokat on tarkastettava. Lumisuojiin ja niiden tukipintojen väliin ei saa jättää lunta tai jäätä. Vaihteeseen kuuluvien laitteiden kotelokansien tiivistykset on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava muun muassa laitteiden huurtumisen estämiseksi.

9.2 Lumenpoisto

Vaihteen koneellisessa talvikunnossapidossa saa käyttää ainoastaan vaihteen lumenpoistoon soveltuvia harjalaitteita. Vaihteen etu- ja takajatkosten välisellä osuudella lumen auraaminen on aina kiellettyä.

Kielisovituslumisuojiin kuuluvien osien alue sekä risteyksen ja vastakiskosovituslumisuojiin kuuluvien osien alue on puhdistettava liikennöintiä haittaavasta lumesta ja jäätystä. Kielisovituksissa puhdistusalueita ovat kielen ja tukikiskon väli, liukualuset, rullalaakerivaihdealue, tukitönkkien päät, tangolliset vaihdepölkkyvälit, kiilalukot (erityisesti kiilan ja lukon pesän väli sekä liikkeenrajoittaja), sähkökääntölaitteiden tankojen ulostulot sekä vaihteen merkin liittyvät mekaaniset osat. Liukualusten viereen on puhdistettava riittävä lumitila. Kääntyväkärkisessä risteyksessä tehdään vastaavat toimenpiteet.

Vaihteen viereen on varattava riittävä lumitila vaihteesta poistettavaa lunta varten.

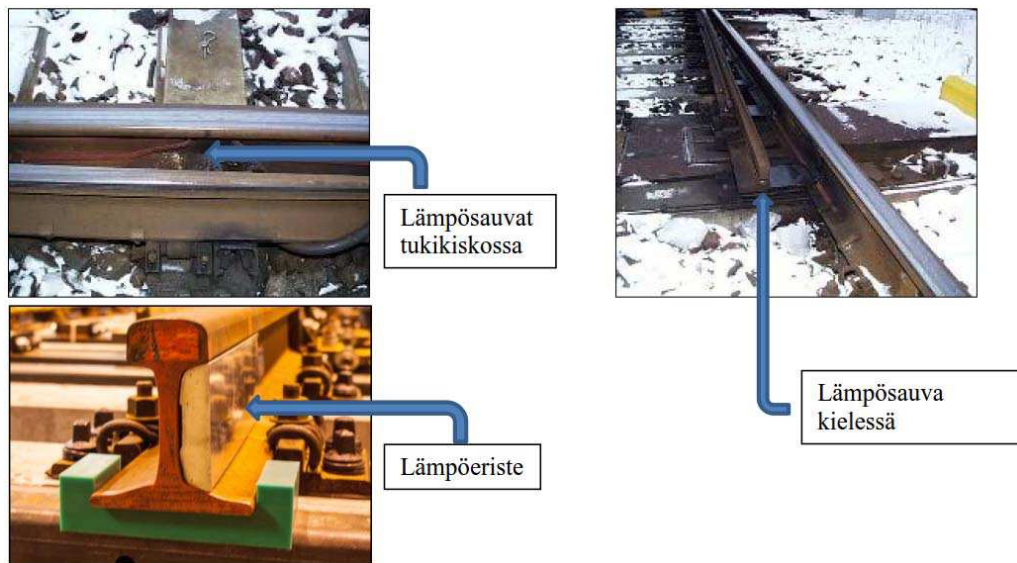
Suolan ja suolapitoisten aineiden käyttö vaihteen lumensulatuksessa on aina kiellettyä.

Jos lumepoistossa käytetään harjakonetta tai muuta vastaavaa työmenetelmää, on lumenpoiston jälkeen tarkastettava vaihteen lumisuojiin, lumensuojarahjojen, lumensulatusvastusten, johtimien, kiinnitysosien ja kiinnittimien kunto.

9.3 Vaihteiden lumensulatus

Keskitetyt vaihteet on varustettu lumensulatusvastuksilla, joiden mitoitus ja lämmitysteho riippuvat vaihdetyypistä. Lumensulatusvastukset on kiinnitetty mekaanisesti tukikiskoon sekä osassa vaihteissa myös kielikiskoon (kuva 45). Tukikiskoihin on asennettu ulkokiskon puolelle lämpöeristeet, jotka vähentävät lämmön haihtumista.

Ennen vaihteiden lämmityskauden aloittamista lumensulatusvastusten ja lämpöeristeiden kunto tarkastetaan ja tarvittaessa niiden vaurioituneet komponentit vaihdetaan sekä täydennetään puuttuvat lämpöeristeet.



Kuva 45. Vaihteen lumensulatusjärjestelmän lumensulatusvastukset ja lämpöeristeet.

9.4 Lumisuojat

Eri vaihdetyypeille on suunniteltu vaihdetyyppikohtaiset lumisuojat, joiden tarkoituksena on estää lumen pääsy tankokuoppaan sekä suojata tankokuopassa olevia tankoja liikkuvasta kalustosta putoavalta jäältä.

Lumisuojiin kunto tarkastetaan ennen talvikunnossapitokauden alkamista. Tarkastuksessa varmistetaan, että lumisuojat ovat ehjät ja ne ovat asianmukaisesti asennettu. Vaurioituneet lumisuojat vaihdetaan ja puuttuvat lisätään.

9.5 Lumenohjain

Lumenohjainten (kuva 46) tarkoituksena on vähentää lumen kulkeutumista kielen ja tukikiskon väliin. Lumenohjain asennetaan kielisovituksen etupuolella tyypillisesti vastavaihteen suunnassa ensimmäiseen vaihdepölkkyyn (noin 1 metrin etäisyydelle ennen vaihteen kielten kärkiä).



Kuva 46. Lumenohjaimet.

Pitkät vaihteet on varustettu kokoonpanon yhteydessä lumenohjaimilla, mutta niitä voidaan kuitenkin käyttää myös kaikissa muissa vaihdetyypeissä. Suosituksena on, että kaikki vaihteet, joiden suoran raiteen suurin nopeus on vähintään 120 km/h, varustetaan lumenohjaimilla.

Lumenohjaimet asennetaan oheisen asennusohjeen mukaisesti: **Lumenohjaimen asennusohje.**

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_lumenohjaimen_asennuskuva_web.pdf

9.6 Lumisuojaraharjat

Vaihteen lumisuojaraharjoja (kuva 47) käytetään estämään lumen kulkeutumista kielisovitukseen sekä tehostamaan lumensulatusta vaihteissa, joihin on asennettu lumensulatusvastukset. Vaihteen lumisuojaraharjat myös osaltaan tehostavat vaihteenlämmitystä.



Kuva 47 Vaihteen lumisuojaraharjat

Ennen talvikunnassapitokauden alkamista lumisuojaraharjojen ja niiden kiinnitysten kunto tarkastetaan. Vaurioituneet lumisuojaraharjat vaihdetaan.

Lumisuojaraharjat eivät estä vaihteen lumenharjausta. Vaihte voidaan harjata kuten vaihde, jossa ei ole lumisuojaraharjoja.

Lumisuojaraharjoja ei tarvitse normaalisti poistaa kesäkaudeksi. Ne on kuitenkin poistettava ennen vaihteen koneellista tuentaa ja ne saa asentaa takaisin tuennan jälkeen. Jos vaihteelle tehdään tuennan jälkeen koneellinen sepeliharjaus, asennetaan lumisuojaraharjat vasta sepeliharjauksen jälkeen.

Lumisuojaraharjat asennetaan oheisen ohjeen mukaisesti: **Lumisuojaraharjojen asennusohje**. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/linkki_lumisuojaraharjojen_asennusohje_web.pdf

10 Vaihteiden piirustukset

Kaikista käytössä olevista vaihdetyypeistä on laadittu linjakaaviot sekä teräsosien mitoituspiirustukset, jotka ovat saatavissa Liikenneviraston **Ratatiedon extranetistä**.

11 Varaosat

Vaihteiden varaosat ja niiden hallinta on keskitetty Vossloh Cogifer Finland Oy:n Pieksämäen ja Kaipiaisten vaihdehalleille. Pieksämäen vaihdehalli hallinnoi 60E1-vaihteiden varaosia ja Kaipiaisten vaihdehalli 5E1- ja K43-vaihteiden varaosia.

K43-kiskoprofiilia ei ole enää uutena saatavissa, jonka vuoksi K43-vaihteiden varaosat ovat pääsääntöisesti kunnostettuja.

Vaihteiden varaosien hankinnassa on ilmoitettava seuraavat:

- osan tavarnumero,
- projektinnumero,
- rautatieliikennepaikka sekä
- vaihde (vaihteen numero), johon varaosat hankintaan.

Vaihteiden varaosien toimituksista Pieksämäellä vastaavat Raimo Kieloaho (raimo.kieloaho@vossloh-cogifer.com) ja Arto Lyytikäinen (arto.lyytikainen@vossloh-cogifer.com) sekä Kaipiaisissa Erkki Töyry (erkki.toyry@vossloh-cogifer.com) ja Jani Tuomikallio (jani.tuomikallio@vossloh-cogifer.com).

Lähteet

1. Ratatekniset ohjeet (RATO), osa 14, Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito, Liikennevirasto.
2. Ratatekniset ohjeet (RATO), osa 4, Vaihteet, Liikennevirasto.
3. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO), Liikennevirasto.
4. Liikennöinti valtion rataverkolla, Liikennevirasto.

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-317-286-9
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto

Tämä asiakirja on allekirjoitettu

Lista allekirjoittajista

Allekirjoittaja

Todennus